

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第3579046号  
(P3579046)

(45) 発行日 平成16年10月20日(2004.10.20)

(24) 登録日 平成16年7月23日(2004.7.23)

(51) Int.CI.<sup>7</sup>  
G02F 1/133  
G09G 3/36F 1  
G02F 1/133 505  
G09G 3/36

請求項の数 24 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願2004-79238 (P2004-79238)  
 (22) 出願日 平成16年3月18日 (2004. 3. 18)  
 審査請求日 平成16年3月18日 (2004. 3. 18)  
 (31) 優先権主張番号 特願2003-391376 (P2003-391376)  
 (32) 優先日 平成15年11月20日 (2003.11.20)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 100080034  
 弁理士 原 謙三  
 (74) 代理人 100113701  
 弁理士 木島 隆一  
 (74) 代理人 100116241  
 弁理士 金子 一郎  
 (72) 発明者 服根 俊之  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内  
 (72) 発明者 吉井 隆司  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示制御方法、並びに、そのプログラムおよび記録媒体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも1垂直期間前の画像データと現垂直期間の画像データに基づいて、液晶表示パネルへ供給する画像データを強調変換することにより、前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する液晶表示装置であって、

入力画像データがプログレッシブ信号であるかインターレース信号であるかの信号種別を検出する信号種別検出手段と、

前記入力画像データがインターレース信号である場合、該インターレース信号をプログレッシブ信号の画像データに変換するI/P変換手段と、

前記液晶表示パネルが所定期間内において前記画像データの定める透過率となるよう前記画像データの強調変換を行う強調変換手段とを備え、

前記信号種別検出手段による検出結果に応じて、前記強調変換手段における前記画像データに対する強調変換度合いを可変制御することを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 2】

現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを備え、

前記強調変換手段は、

前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部と、

前記演算部の出力データに対し、前記信号種別検出手段による検出結果に応じて、異なる係数を乗算する乗算部とを有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

10

20

**【請求項 3】**

前記乗算部における係数は、前記入力画像データがインターレース信号である場合、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に比べて小さくなるように設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリと、

前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリとを備え、

前記強調変換手段は、前記信号種別検出手段による検出結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

前記強調変換パラメータは、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に読み出されるものに比べて、前記入力画像データがインターレース信号である場合に読み出されるものが小さい値であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 6】**

さらに、装置内温度を検出手段を備え、

前記強調変換手段は、前記温度検出手段による検出結果に基づき、前記画像データに対する強調変換度合いを可変することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 7】**

現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを備え、

前記強調変換手段は、

前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部と、

前記演算部の出力データに対し、前記信号種別検出手段による検出結果と前記温度検出手段の検出結果とに応じて、異なる係数を乗算する乗算部とを有することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

30

**【請求項 8】**

前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリと、

前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリとを備え、

前記強調変換手段は、

前記信号種別検出手段による検出結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部と、

前記演算部の出力データに対し、前記温度検出手段の検出結果に応じて異なる係数を乗算する乗算部とを有することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

40

**【請求項 9】**

前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリと、

前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリとを備え、

前記強調変換手段は、前記信号種別検出手段による検出結果と前記温度検出手段の検出

50

結果とに応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部を有することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 10】**

複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを備え、

前記強調変換手段は、前記信号種別検出手段による検出結果によって定められた切換温度と前記温度検出手段の検出結果との比較結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部を有することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

10

**【請求項 11】**

前記強調変換パラメータの切り換え選択を制御する制御手段を備え、

前記制御手段は、

前記温度検出手段により検出された温度データに対して、前記入力画像データの信号種別毎に定められた所定の演算を施す演算部と、

前記演算部により演算が施された温度データと、予め決められた所定の閾値温度データとを比較する閾値判別部と、

前記閾値判別部による比較結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換え制御する切換制御信号を生成する制御信号出力部とを有することを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

20

**【請求項 12】**

前記強調変換パラメータの切り換え選択を制御する制御手段を備え、

前記制御手段は、

前記温度検出手段により検出された温度データと、前記入力画像データの信号種別毎に決められた所定の閾値温度データとを比較する閾値判別部と、

前記閾値判別部による比較結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換え制御する切換制御信号を生成する制御信号出力部とを有することを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

30

**【請求項 13】**

少なくとも 1 垂直期間前の画像データと現垂直期間の画像データとに基づいて、液晶表示パネルへ供給する画像データを強調変換することにより、前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する液晶表示制御方法であって、

入力画像データがプログレッシブ信号であるかインターレース信号であるかの信号種別を検出する工程と、

前記入力画像データがインターレース信号である場合、該インターレース信号をプログレッシブ信号の画像データに変換する工程と、

前記液晶表示パネルが所定期間内において前記画像データの定める透過率となるよう前記画像データの強調変換を行う工程とを有し、

前記信号種別の検出結果に応じて、前記画像データに対する強調変換度合いを可変制御することを特徴とする液晶表示制御方法。

40

**【請求項 14】**

現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、

前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程と、

前記強調演算による出力データに対し、前記信号種別の検出結果に応じて、異なる係数を乗算する工程とを有することを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示制御方法。

**【請求項 15】**

前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと 1 垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、

50

前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、

前記信号種別の検出結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程とを有することを特徴とする請求項13に記載の液晶表示制御方法。

**【請求項16】**

装置内温度を検出する工程と、

前記装置内温度の検出結果に基づき、前記画像データに対する強調変換度合いを可変する工程と有することを特徴とする請求項13に記載の液晶表示制御方法。

10

**【請求項17】**

現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、

前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程と、

前記強調演算の出力データに対し、前記信号種別の検出結果と前記装置内温度の検出結果とに応じて、異なる係数を乗算する工程とを有することを特徴とする請求項16に記載の液晶表示制御方法。

**【請求項18】**

前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、

20

前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、

前記信号種別の検出結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程と、

前記強調演算の出力データに対し、前記装置内温度の検出結果に応じて異なる係数を乗算する工程とを有する

ことを特徴とする請求項16に記載の液晶表示制御方法。

30

**【請求項19】**

前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、

前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、

前記信号種別の検出結果と前記装置内温度の検出結果とに応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程とを有することを特徴とする請求項16に記載の液晶表示制御方法。

40

**【請求項20】**

複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、

前記信号種別の検出結果によって定められた切換温度と前記装置内温度の検出結果との比較結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程とを有することを特徴とする請求項16に記載の液晶表示制御方法。

**【請求項21】**

前記装置内温度の検出結果である温度データに対して、前記入力画像データの信号種別毎に定められた所定の演算を施す工程と、

50

前記演算が施された温度データと、予め決められた所定の閾値温度データとを比較する

工程と、

前記比較の結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換え制御する切換制御信号を生成する工程とを有することを特徴とする請求項 20 に記載の液晶表示制御方法。

**【請求項 22】**

前記装置内温度の検出結果である温度データと、前記入力画像データの信号種別毎に決められた所定の閾値温度データとを比較する工程と、

前記比較の結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換え制御する切換制御信号を生成する工程とを有することを特徴とする請求項 20 に記載の液晶表示制御方法。

**【請求項 23】**

10  
入力画像データがインターレース信号である場合、該インターレース信号をプログレッシブ信号の画像データに変換する I/P 変換手段を有すると共に、少なくとも 1 垂直期間前の画像データと現垂直期間の画像データとに基づいて、液晶表示パネルへ供給する画像データを、前記液晶表示パネルが所定期間内において前記画像データの定める透過率となるように、前記画像データの強調変換することにより、前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する液晶表示装置を制御するコンピュータのプログラムであって、

入力画像データがプログレッシブ信号であるかインターレース信号であるかの信号種別を検出した結果に応じて、前記画像データに対する強調変換度合いを可変制御する工程を、上記コンピュータに実行させるプログラム。

**【請求項 24】**

請求項 23 記載のプログラムが記録された記録媒体。

20

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置に関し、特に液晶表示パネルの光学応答特性を改善することが可能な液晶表示装置に関するものである。

**【背景技術】**

**【0002】**

近年、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display: 以下、LCD という) は大型化、高精細化が進み、表示される画像もパーソナルコンピュータやワードプロセッサ等に用いられる液晶表示装置のように主として静止画像を扱うものから、TV 等として用いられる液晶表示装置のように動画像を扱う分野にも普及しつつある。LCD は、陰極線管 (Cathod Ray Tube: 以下、CRT という) を備える TV に比べて薄型であり、場所をさほど占有せずに設置することができるため、一般家庭へも普及しつつある。

30

**【0003】**

LCD は、第 1 の基板に形成された複数の走査ラインと、第 2 の基板に形成された複数の信号ラインとが格子状に配置され、さらに第 1 及び第 2 の基板間に異方性誘電率を有する液晶が封入され、各走査ラインと信号ラインとが交差する部分に印加される画像データに応じた電界の強さを調節して第 1 及び第 2 の基板を透過する光の量を調節することにより所望の画像を表示させるものである。また、各走査ラインと各信号ラインとが交差する部分の液晶を駆動する場合、各走査ラインと各信号ラインとが交差する近傍に配置した非線形素子 (スイッチング素子) である TFT (Thin Film Transistor) によって行うこと 40 が主流となっている。

40

**【0004】**

最近は、LCD がコンピュータのディスプレイ装置だけでなくテレビジョン受信機のディスプレイ装置として広く用いられるため、動画像を具現する必要が増加してきた。しかしながら、従来の LCD は応答速度が遅いために動画像を具現するのは難しいという短所があった。

**【0005】**

このような液晶の応答速度の問題を改善するために、1 フレーム前の入力画像データと現フレームの入力画像データとの組み合わせに応じて、予め決められた現フレームの入力

50

画像データに対する階調電圧より高い（オーバーシュートされた）駆動電圧或いはより低い（アンダーシュートされた）駆動電圧を液晶表示パネルに供給する液晶駆動方法が知られている（たとえば特許文献1）。以下、本願明細書においては、この駆動方式をオーバーシュート（OS）駆動と定義する。

#### 【0006】

また、液晶の応答速度は温度依存性が非常に大きいことが知られており、液晶表示パネルの温度が変化しても、これに対応して表示品位を損なうことなく、常に階調変化の応答速度を最適な状態に制御する液晶パネル駆動装置が、たとえば特許文献2に記載されている。

10

#### 【0007】

このように、使用環境温度に応じて、液晶表示パネルの光学応答特性を補償すべくオーバーシュート駆動を行うものについて、図15乃至図19とともに説明する。ここで、図15は従来の液晶表示装置の要部構成を示すブロック図、図16はOSテーブルメモリの内容例を示す説明図、図17は制御CPUの概略構成を示す機能ブロック図、図18は装置内温度と参照テーブルメモリとの関係を示す説明図、図19は液晶に加える電圧と液晶の応答との関係を示す説明図である。

#### 【0008】

図15において、1a～1dは入力画像データの1フレーム期間前後における階調遷移に応じたOSパラメータ（強調変換パラメータ）を、装置内温度毎に対応して格納しているOSテーブルメモリ（ROM）、15は入力画像データを1フレーム分記憶するフレームメモリ（FM）、14Hはこれから表示するM番目のフレームの入力画像データ（Current Data）と、フレームメモリ15に保存されたM-1番目のフレームの入力画像データ（Previous Data）とを比較し、該比較結果（階調遷移）に対応するOSパラメータをOSテーブルメモリ（ROM）1a～1dのいずれかより読み出して、このOSパラメータに基づいてM番目のフレームの画像表示に要する強調変換データ（書き階調データ）を決定する強調変換部である。

20

#### 【0009】

また、16は強調変換部14Hからの強調変換データに基づいて、液晶表示パネル17のゲートドライバ18及びソースドライバ19に液晶駆動信号を出力する液晶コントローラ、20は当該装置内の温度を検出するための温度センサ、12Hは温度センサ20で検出された装置内温度に応じて、OSテーブルメモリ（ROM）1a～1dのいずれかを選択参照して、画像データの強調変換に用いるOSパラメータを切り換えるための切換制御信号を強調変換部14Hに出力する制御CPUである。

30

#### 【0010】

ここで、OSテーブルメモリ（ROM）1a～1dに格納されているOSパラメータL EVEL1～L EVEL4は、それぞれ基準温度T1、T2、T3、T4（T1 < T2 < T3 < T4）の環境下における、液晶表示パネル17の光学応答特性の実測値から予め得られるものであり、それぞれの強調変換度合いはL EVEL1 > L EVEL2 > L EVEL3 > L EVEL4の関係となっている。

40

#### 【0011】

なお、たとえば表示信号レベル数すなわち表示データ数が8ビットの256階調である場合、OSテーブルメモリ（ROM）1a～1dには、256の全ての階調に対するOSパラメータ（実測値）を持っていてもよいが、たとえば図16に示すように、32階調毎の9つの代表階調についての9×9のOSパラメータ（実測値）のみを記憶しておき、その他の階調に対する強調変換データは、上記実測値から線形補完等の演算で求めるように構成することで、OSテーブルメモリ（ROM）の記憶容量を抑制することができる。

#### 【0012】

また、制御CPU12Hは、図17に示すように、温度センサ20による温度検出データを、予め決められた所定の閾値温度データ値Th1, Th2, Th3と比較する閾値判別部12aと、該閾値判別部12aによる比較結果に応じて、OSテーブルメモリ（ROM）

50

M) 1 a ~ 1 d のいずれかを選択し、OS パラメータ LEVEL 1 ~ LEVEL 4 を切り換えるための切換制御信号を生成して出力する制御信号出力部 12 b とを有している。

【0013】

ここでは、たとえば図 18 に示すように、温度センサ 20 で検出された装置内温度が切換閾値温度 Th 1 (= 15 ℃) 以下であれば、制御 CPU 12 H は強調変換部 14 H に対し、OS テーブルメモリ (ROM) 1 a を選択して参照するように指示する。これによつて、強調変換部 14 H は OS テーブルメモリ (ROM) 1 a に格納されている OS パラメータ LEVEL 1 を用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0014】

また、温度センサ 20 で検出された装置内温度が切換閾値温度 Th 1 (= 15 ℃) より大きく且つ切換閾値温度 Th 2 (= 25 ℃) 以下であれば、制御 CPU 12 H は強調変換部 14 H に対し、OS テーブルメモリ (ROM) 1 b を選択して参照するように指示する。これによつて、強調変換部 14 H は OS テーブルメモリ (ROM) 1 b に格納されている OS パラメータ LEVEL 2 を用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

10

【0015】

さらに、温度センサ 20 で検出された装置内温度が切換閾値温度 Th 2 (= 25 ℃) より大きく且つ切換閾値温度 Th 3 (= 35 ℃) 以下であれば、制御 CPU 12 H は強調変換部 14 H に対し、OS テーブルメモリ (ROM) 1 c を選択して参照するように指示する。これによつて、強調変換部 14 H は OS テーブルメモリ (ROM) 1 c に格納されている OS パラメータ LEVEL 3 を用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

20

【0016】

そしてまた、温度センサ 20 で検出された装置内温度が切換閾値温度 Th 3 (= 35 ℃) より大きければ、制御 CPU 12 H は強調変換部 14 H に対し、OS テーブルメモリ (ROM) 1 d を選択して参照するように指示する。これによつて、強調変換部 14 H は OS テーブルメモリ (ROM) 1 d に格納されている OS パラメータ LEVEL 4 を用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0017】

一般的に液晶表示パネルにおいては、ある中間調から別の中間調に変更させる時間は長く、また低温時の入力信号に対する追従性が極端に悪くなり、応答時間が増大するため、中間調を 1 フレーム期間 (たとえば 60 Hz のプログレッシブスキャンの場合は 16.7 msec) 内に表示することができず、残像が発生するだけでなく、中間調を正しく表示することができないという課題があったが、上述のオーバーシュート駆動回路を用いて、予め決められた 1 フレーム表示期間経過後に液晶表示パネル 17 が入力画像データの定める目標階調輝度へ到達するように、入力画像データの階調レベルを階調遷移方向へ強調変換することにより、図 19 に示すように、目標の中間調を短時間 (1 フレーム期間内) で表示することが可能となる。

30

【特許文献 1】特開平 4-365094 号公報

【特許文献 2】特開平 4-318516 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0018】

ところで、プラウン管のインターレース走査に対して、一般的な液晶表示装置においては、プログレッシブ走査により画像表示を行っており、入力画像データがインターレース方式の映像信号である場合、これを、プログレッシブ方式の映像信号に変換 (I/P 変換) した上で、液晶表示パネルに供給する必要がある。ここで、I/P 変換処理は、たとえば図 20 に示すように、インターレース信号の偶数フィールドと奇数フィールドのそれぞれに対しデータ補間し、偶数フィールドと奇数フィールドのそれぞれを、図 21 に示すように、それぞれ 1 フレーム分の画像データとする処理である。

【0019】

これにより、30 フレーム/秒 (60 フィールド/秒) のインターレース映像信号 (N

50

TSC放送方式の場合) から60フレーム/秒の擬似的なプログレッシブ映像信号に変換されるため、インターレース方式の映像信号をプログレッシブ方式で表示することが可能となる。ところが、このようなI/P変換処理として、たとえばインターレース方式の偶数フィールドと奇数フィールドのそれぞれのフィールド内のデータのみで補間を行った場合、図21の点線で示すように、本来は静止している輪郭位置がフィールド毎に変化してしまうことになり、ちらつきノイズ(偽信号)が発生したり、斜め線がギザギザのジャギー(明暗段差)となって現れる。

#### 【0020】

ここで、上述したオーバーシュート駆動によって画像データの強調変換を行うと、このようなI/P変換処理によって生じる不所望なちらつきノイズ(偽信号)や斜め線のジャギー(明暗段差)が強調された画像が表示されることとなり、表示画像の画質劣化を招来してしまうという問題がある。

10

#### 【0021】

解決しようとする問題点は、インターレース方式の映像信号をI/P変換処理すると、本来の画像にはないフレーム間の変化(偽信号)が生じてしまい、これがオーバーシュート駆動によってさらに強調されて画質劣化を招く可能性がある点である。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0022】

請求項1の液晶表示装置は、少なくとも1垂直期間前の画像データと現垂直期間の画像データとに基づいて、液晶表示パネルへ供給する画像データを強調変換することにより、前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する液晶表示装置であって、入力画像データがプログレッシブ信号であるかインターレース信号であるかの信号種別を検出する信号種別検出手段と、前記入力画像データがインターレース信号である場合、該インターレース信号をプログレッシブ信号の画像データに変換するI/P変換手段と、前記液晶表示パネルが所定期間(画素書き換え周期)内において前記画像データの定める透過率となるよう、前記画像データの強調変換を行う強調変換手段とを備え、前記信号種別検出手段による検出結果に応じて、前記強調変換手段における前記画像データに対する強調変換度合いを可変制御することを特徴とする。なお、垂直期間は、1フレーム(1コマ)の期間に相当し、例えば、画像データの1フレーム(1コマ)の画像全体を、画像データの1フレーム期間に渡って書き込み走査する場合、1垂直期間は1垂直表示期間と一致する。また、上記画像データの強調変換は、画素単位で行なわれる。

20

#### 【0023】

請求項2の液晶表示装置は、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを備え、前記強調変換手段は、前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部と、前記演算部の出力データに対し、前記信号種別検出手段による検出結果に応じて、異なる係数を乗算する乗算部とを有することを特徴とする。

30

#### 【0024】

請求項3の液晶表示装置は、前記乗算部における係数は、前記入力画像データがインターレース信号である場合、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に比べて小さくなるように設定されていることを特徴とする。

40

#### 【0025】

請求項4の液晶表示装置は、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリと、前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリとを備え、前記強調変換手段は、前記信号種別検出手段による検出結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部を有することを特徴とする。

50

## 【0026】

請求項5の液晶表示装置は、前記強調変換パラメータは、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に読み出されるものに比べて、前記入力画像データがインターレース信号である場合に読み出されるものが小さい値であることを特徴とする。

## 【0027】

請求項6の液晶表示装置は、さらに、装置内温度を検出する温度検出手段を備え、前記強調変換手段は、前記温度検出手段による検出結果に基づき、前記画像データに対する強調変換度合いを可変することを特徴とする。

## 【0028】

請求項7の液晶表示装置は、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを備え、前記強調変換手段は、前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部と、前記演算部の出力データに対し、前記信号種別検出手段による検出結果と前記温度検出手段の検出結果とに応じて、異なる係数を乗算する乗算部とを有することを特徴とする。  
10

## 【0029】

請求項8の液晶表示装置は、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリと、前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリとを備え、前記強調変換手段は、前記信号種別検出手段による検出結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部と、前記演算部の出力データに対し、前記温度検出手段の検出結果に応じて異なる係数を乗算する乗算部とを有することを特徴とする。  
20

## 【0030】

請求項9の液晶表示装置は、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリと、前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリとを備え、前記強調変換手段は、前記信号種別検出手段による検出結果と前記温度検出手段の検出結果とに応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部とを有することを特徴とする。  
30

## 【0031】

請求項10の液晶表示装置は、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを備え、前記強調変換手段は、前記信号種別検出手段による検出結果によって定められた切換温度と前記温度検出手段の検出結果との比較結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す演算部とを有することを特徴とする。  
40

## 【0032】

請求項11の液晶表示装置は、前記強調変換パラメータの切り換え選択を制御する制御手段を備え、前記制御手段は、前記温度検出手段により検出された温度データに対して、前記入力画像データの信号種別毎に定められた所定の演算を施す演算部と、前記演算部により演算が施された温度データと、予め決められた所定の閾値温度データとを比較する閾値判別部と、前記閾値判別部による比較結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換え制御する切換制御信号を生成する制御信号出力部とを有することを特徴とする。

## 【0033】

請求項12の液晶表示装置は、前記強調変換パラメータの切り換え選択を制御する制御

10

20

30

40

50

手段を備え、前記制御手段は、前記温度検出手段により検出された温度データと、前記入力画像データの信号種別毎に決められた所定の閾値温度データとを比較する閾値判別部と、前記閾値判別部による比較結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換える制御する切換制御信号を生成する制御信号出力部とを有することを特徴とする。

【0034】

請求項13の液晶表示制御方法は、少なくとも1垂直期間前の画像データと現垂直期間の画像データとに基づいて、液晶表示パネルへ供給する画像データを強調変換することにより、前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する液晶表示制御方法であって、入力画像データがプログレッシブ信号であるかインターレース信号であるかの信号種別を検出する工程と、前記入力画像データがインターレース信号である場合、該インターレース信号をプログレッシブ信号の画像データに変換する工程と、前記液晶表示パネルが所定期間内において前記画像データの定める透過率となるように、前記画像データの強調変換を行う工程とを有し、前記信号種別の検出結果に応じて、前記画像データに対する強調変換度合いを可変制御することを特徴とする。

10

【0035】

請求項14の液晶表示制御方法は、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程と、前記強調演算による出力データに対し、前記信号種別の検出結果に応じて、異なる係数を乗算する工程とを有することを特徴とする。

20

【0036】

請求項15の液晶表示制御方法は、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記信号種別の検出結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程とを有することを特徴とする。

30

【0037】

請求項16の液晶表示制御方法は、装置内温度を検出する工程と、前記装置内温度の検出結果に基づき、前記画像データに対する強調変換度合いを可変する工程とを有することを特徴とする。

【0038】

請求項17の液晶表示制御方法は、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程と、前記強調演算の出力データに対し、前記信号種別の検出結果と前記装置内温度の検出結果とに応じて、異なる係数を乗算する工程とを有することを特徴とする。

40

【0039】

請求項18の液晶表示制御方法は、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記信号種別の検出結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程と、前記強調演算の出力データに対し、前記装置内温度の検出結果に応じて異なる係数を乗算する工程とを有することを特徴とする。

【0040】

50

請求項19の液晶表示制御方法は、前記入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記信号種別の検出結果と前記装置内温度の検出結果とに応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程とを有することを特徴とする。

## 【0041】

10

請求項20の液晶表示制御方法は、複数の装置内温度毎に対応して、現垂直期間の画像データと1垂直期間前の画像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記信号種別の検出結果によって定められた切換温度と前記装置内温度の検出結果との比較結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記画像データに強調演算を施す工程とを有することを特徴とする。

## 【0042】

20

請求項21の液晶表示制御方法は、前記装置内温度の検出結果である温度データに対して、前記入力画像データの信号種別毎に定められた所定の演算を施す工程と、前記演算が施された温度データと、予め決められた所定の閾値温度データとを比較する工程と、前記比較の結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換え制御する切換制御信号を生成する工程とを有することを特徴とする。

## 【0043】

請求項22の液晶表示制御方法は、前記装置内温度の検出結果である温度データと、前記入力画像データの信号種別毎に決められた所定の閾値温度データとを比較する工程と、前記比較の結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換え制御する切換制御信号を生成する工程とを有することを特徴とする。

## 【0044】

30

請求項23のプログラムは、入力画像データがインターレース信号である場合、該インターレース信号をプログレッシブ信号の画像データに変換するI/P変換手段を有すると共に、少なくとも1垂直期間前の画像データと現垂直期間の画像データとに基づいて、液晶表示パネルへ供給する画像データを、前記液晶表示パネルが所定期間内において前記画像データの定める透過率となるように、前記画像データの強調変換することにより、前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する液晶表示装置を制御するコンピュータのプログラムであって、入力画像データがプログレッシブ信号であるかインターレース信号であるかの信号種別を検出した結果に応じて、前記画像データに対する強調変換度合いを可変制御する工程を、上記コンピュータに実行させるプログラムであり、請求項24記載の記録媒体は、上記プログラムが記録されている記録媒体である。

## 【0045】

40

本発明の液晶表示装置は、信号種別検出手段により入力画像データがプログレッシブ信号であるかインターレース信号であるかの信号種別を検出し、入力画像データがインターレース信号である場合、I/P変換手段により該インターレース信号をプログレッシブ信号の画像データに変換した上で、強調変換手段により該画像データの強調変換を行う。その際、信号種別検出手段による検出結果に応じて、強調変換手段における画像データに対する強調変換度合いを可変制御し、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に比べて、画像データの強調変換度合いを小さくするようにしたので、インターレース方式の映像信号がI/P変換される際に生じるフレーム間の不所望な変化（偽信号）が強調されて画質が劣化することを防止することができる。

## 【発明の効果】

## 【0046】

50

本発明の液晶表示装置は、インターレース方式の映像信号がI/P変換される際に生じるフレーム間の不所望な変化(偽信号)がオーバーシュート駆動によって強調されることを防止して、輪郭部等におけるちらつきノイズやジャギーの発生を抑えた高画質の画像表示を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

本発明の液晶表示装置においては、液晶の応答速度を改善するために、入力画像データに対して上述したオーバーシュート駆動により強調変換処理を施すが、その際、インターレース信号をI/P変換する際に発生する不所望なちらつきノイズやジャギー等が強調されて目立つことを抑えるために、入力画像データがインターレース信号である場合には、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に比べて、画像データに対する強調変換度合いをより小さくする。これによって、液晶表示パネルの光学応答特性を補償して、残像や尾引きの発生を抑制しつつ、I/P変換する際に発生する輪郭部での不所望な偽信号の強調を抑制して、高画質の画像表示を行うことが可能となる。

10

(実施形態1)

図1は本発明の液晶表示装置の実施形態1を説明するための図、図2は図1のOSデータブルメモリ(ROM)を参照して得られるOSパラメータと、入力信号種別に応じて与えられる乗算係数とを用いて、液晶表示パネルに供給する強調変換データを求める場合を説明するための図である。なお、以下に説明する図において、図15と共に部分には同一符号を付すものとする。また、以下の説明においては、各実施形態における強調変換部による強調変換が異なるため、それぞれの実施形態においては強調変換部に符号14A～14Fのいずれかを付している。同様に、各実施形態における制御CPUによる制御も異なるため、それぞれの実施形態では符号12A～12Gのいずれかを付している。

20

【0048】

図1に示す実施形態1の液晶表示装置は、入力画像データがプログレッシブ信号である場合は無変換のままで、入力画像データがインターレース信号である場合はプログレッシブ信号にI/P変換した上で、液晶表示パネルの光学応答速度を改善するために、画像データに対する強調変換処理を施すものであり、その際、I/P変換処理された画像データに対する強調変換度合いを、入力画像データがもともとプログレッシブ信号である場合より小さくするものであって、映像信号種別検出部10、I/P変換部11、制御CPU12A、強調変換部14A、フレームメモリ15、液晶コントローラ16、液晶表示パネル17を備えている。

30

【0049】

信号種別検出手段としての映像信号種別検出部10は、入力画像データがインターレース信号であるかプログレッシブ信号であるかの信号種別を検出する。その際、水平周波数をカウントし、信号フォーマットを判別するような検出方法を用いることができる。I/P変換手段としてのI/P変換部11は、図20で説明したように、インターレース信号の偶数フィールドと奇数フィールドのそれぞれに対しデータ補間し、偶数フィールドと奇数フィールドのそれぞれを、図21に示したように、それぞれ1フレーム分の画像データとする変換を行う。これにより、30フレーム/秒(60フィールド/秒)のインターレース映像信号(NTSC放送方式の場合)から60フレーム/秒の擬似的なプログレッシブ映像信号に変換される。

40

【0050】

制御手段としての制御CPU12Aは、映像信号種別検出部10によってインターレース信号が検出されたとき、I/P変換部11に対してI/P変換処理を行わせたり、映像信号種別検出部10によって検出された信号種別に応じて強調変換部14Aによる強調変換処理を制御したりする。

【0051】

強調変換手段としての強調変換部14Aは、制御CPU12Aによる制御により、これから表示する現フレームの画像データ(現垂直期間の画像データ)と、フレームメモリ1

50

5に格納された1フレーム前の画像データ（1垂直期間前の画像データ）とを比較し、その比較結果である階調遷移パターンに応じたOSパラメータ（強調変換パラメータ）をOSテーブルメモリ（ROM）13から読み出し、この読み出したOSパラメータに基づいて、これから表示する現フレームの画像表示に要する強調変換データ（書込階調データ）を求め、液晶コントローラ16に出力する。ここで、強調変換部14Aには、入力画像データがプログレッシブ信号の場合、そのまま無変換の画像データが入力され、入力画像データがインターレース信号の場合、I/P変換処理された後の画像データが入力される。

#### 【0052】

この場合、図2に示すように、OSテーブルメモリ（ROM）13を参照して得られるOSパラメータと、入力画像データの信号種別に応じて与えられる乗算係数とを用いることで、液晶表示パネル17に供給する強調変換データを求めることができる。すなわち、演算部14dにより、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ（Current Data）と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ（Previous Data）とを比較し、その比較結果（階調遷移）に対応する（すなわち、その比較結果により指定される）OSパラメータをOSテーブルメモリ（ROM）13から読み出し、線形補完等の演算を施すことにより、強調演算データを出力する。

10

#### 【0053】

そして、減算器14aによって現フレームの画像データからその強調演算データを減算して差分データを求め、乗算器14bによってその差分データに対し制御CPU12Aからの係数切換制御信号により切り換えられる乗算係数 $\alpha_1$ 又は $\beta_1$ を乗算し、加算器14cによってその乗算係数が乗算された差分データを現フレームの画像データに加算し、その加算したデータを強調変換データとして液晶コントローラ16に与える。これにより、液晶画素が所定期間内において入力画像データの定める透過率となるように駆動表示される。ここで、所定期間とは1フレーム画像の表示期間（画素書き換え周期）であり、通常のホールド型表示の場合、1フレーム期間（たとえば60Hzのプログレッシブスキャンの場合は16.7ms）であり、たとえば1フレーム期間の50%の期間に黒表示を行う擬似インパルス型表示とした場合には、画像表示期間は1/2フレーム期間（たとえば60Hzのプログレッシブスキャンの場合は8.3ms）となる。

20

#### 【0054】

また、入力画像データがプログレッシブ信号の場合の乗算係数は $\alpha_1 = 1$ とし、入力画像データがインターレース信号の場合の乗算係数は $\beta_1 < 1$ としている。これにより、入力画像データがプログレッシブ信号の場合には、乗算係数 $\alpha_1$ （=1）が選択されて、液晶画素が所定期間内において入力画像データの定める透過率となるように、画像データの強調変換を行うことにより、残像や尾引きが発生しない高画質の画像表示が行われる。一方、入力画像データがインターレース信号の場合は、乗算係数 $\beta_1$ （<1）が選択され、強調変換度合いをより小さくすることができ、I/P変換処理によって表示画像の輪郭部等に発生する不所望なちらつきノイズやジャギー等の過強調による画質劣化が防止される。

30

#### 【0055】

なお、OSテーブルメモリ（ROM）13には、表示データ数が8ビットの256階調である場合、256の全ての階調に対するOSパラメータ（実測値）を持たせてよいが、たとえば図16に示したように、32階調毎の9つの代表階調についての9×9のOSパラメータ（実測値）のみを記憶しておき、その他の階調に対する強調変換データは、上記実測値から線形補完等の演算で求めるように構成することで、OSテーブルメモリ（ROM）13の記憶容量を抑制することができる。

40

#### 【0056】

フレームメモリ15は、1フレーム分の画像データを格納することができるものであつて、これから表示される現フレームの画像データに対し、1フレーム前の画像データが格納されている。液晶コントローラ16は、強調変換部14Aからの強調変換データに基づき、ゲートドライバ18及びソースドライバ19を駆動し、液晶表示パネル17に対し画

50

像表示を行わせる。液晶表示パネル17は、上述した非線形素子（スイッチング素子）であるTFT（Thin Film Transistor）を有し、ゲートドライバ18及びソースドライバ19の駆動により画像表示を行う。

【0057】

次に、上述した実施形態1での入力画像データの強調変換による液晶表示制御方法について説明する。

【0058】

まず、入力画像データがあると、映像信号種別検出部10により、インターレース信号であるかプログレッシブ信号であるかの信号種別が検出される。検出に際しては、上述したように、入力画像データの水平周波数をカウントし、信号フォーマットを判別するような検出方法を用いることができる。

10

【0059】

ここで、たとえばプログレッシブ信号が検出されると、映像信号種別検出部10から制御CPU12Aに対し、プログレッシブ信号を検出したことが通知される。この場合には、I/P変換部11によるI/P変換処理は行われず、入力画像データはそのまま強調変換部14Aに入力される。

【0060】

このとき、制御CPU12Aにより強調変換部14Aに対して、入力画像データに対する強調変換処理が指示される。この場合、上述したように、演算部14dにより、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ（Current Data）と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ（Previous Data）とが比較され、その比較結果（階調遷移）に対応するOSパラメータがOSテーブルメモリ（ROM）13から読み出され、強調演算データが求められる。なお、この強調演算データは、液晶表示パネル17が所定期間内においてこれから表示するM番目のフレームの入力画像データにより定められる透過率に到達可能なデータである。減算器14aによってその強調演算データとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとの差分データが求められる。

20

【0061】

ここで、制御CPU12Aによりプログレッシブ信号の場合の乗算係数 $\alpha_1$ （=1）が選択されるため、乗算器14bによって減算器14aによる差分データに対し乗算係数 $\alpha_1$ （=1）が乗算され（すなわち、差分データがそのまま出力され）、加算器14cによってその乗算されたデータとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとが加算され、その加算されたデータが強調変換データとして液晶コントローラ16に与えられる（従って、この場合、液晶表示パネル17に供給される強調変換データは、演算部14dによる強調演算データと等しい）。これにより、入力画像データがプログレッシブ信号の場合には、液晶画素が所定期間内において入力画像データの定める透過率となるように表示駆動されるので、液晶表示パネル17の光学応答特性を補償して、残像や尾引きのない高画質の画像表示が行われる。

30

【0062】

これに対し、映像信号種別検出部10により、インターレース信号が検出されると、制御CPU12によりI/P変換部11が制御され、I/P変換部11によってインターレース信号の入力画像データに対するI/P変換処理が行われ、擬似的なプログレッシブ信号に変換された上で、強調変換部14Aに入力される。

40

【0063】

またこのとき、制御CPU12Aにより強調変換部14Aに対して、I/P変換処理された画像データに対する強調変換処理が指示される。この場合、上述したように、演算部14dにより、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ（Current Data）と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ（Previous Data）とが比較され、その比較結果（階調遷移）に対応するOSパラメータがOSテーブルメモリ（ROM）13から読み出され、強調演算データが求められる。なお、この強調演

50

算データは、液晶表示パネル17が所定期間内においてこれから表示するM番目のフレームの入力画像データにより定められる透過率に到達可能なデータである。減算器14aによってその強調演算データとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとの差分データが求められる。

【0064】

ここで、制御C P U 1 2 Aによりインターレース信号の場合の乗算係数 $\beta_1$  ( $<1$ ) が選択されるため、乗算器14bによって減算器14aによる差分データに対し乗算係数 $\beta_1$  が乗算され (すなわち、差分データが低減されて出力され) 、加算器14cによってその乗算されたデータとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとが加算され、その加算されたデータが強調変換データとして液晶コントローラ16に与えられる (従って、この場合、液晶表示パネル17に供給される強調変換データは、演算部14dによる強調演算データより強調変換度合いが小さい)。これにより、入力画像データがインターレース信号の場合には、液晶表示パネル17の光学応答特性を補償して、残像や尾引きの発生を抑えつつ、I/P変換処理によって発生する不所望な偽信号が強調されることによる画質劣化を抑制して、高画質の画像表示が行われる。

10

【0065】

以上のように、実施形態1では、映像信号種別検出部10によりプログレッシブ信号が検出された場合、強調変換部14Aにより現フレームの入力画像データと1フレーム前の入力画像データとの比較結果 (階調遷移) に対応するOSパラメータをOSテーブルメモリ (ROM) 13から読み出し、その読み出したOSパラメータに基づいて得られた強調演算データを強調変換データとして液晶コントローラ16に出力するようにしたので、液晶画素が所定期間内において入力画像データの定める透過率となるように表示駆動することができ、残像や尾引きのない高画質の画像表示を行うことが可能である。

20

【0066】

これに対し、映像信号種別検出部10によりインターレース信号が検出された場合、強調変換部14Aにより現フレームの入力画像データと1フレーム前の入力画像データとの比較結果 (階調遷移) に対応するOSパラメータをOSテーブルメモリ (ROM) 13から読み出し、その読み出したOSパラメータに基づいて得られた強調演算データより強調変換度合いを小さくして、強調変換データとして液晶コントローラ16に出力するようにしたので、液晶の応答速度を改善して残像や尾引きの発生を抑制するとともに、インターレース信号をI/P変換処理する際に画像輪郭部等で生じる偽信号による画質劣化を抑えることができ、高画質の画像表示を行うことが可能となる。

30

(実施形態2)

図3は入力画像データがプログレッシブ信号である場合に、画像データの強調変換に用いるOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ (ROM) と、入力画像データがインターレース信号である場合に、画像データの強調変換に用いるOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ (ROM) とを個別に設けた場合の実施形態2を示す図である。なお、以下に説明する図において、図1と共通する部分には同一符号を付し重複する説明を省略する。

40

【0067】

図3に示す液晶表示装置では、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照するOSテーブルメモリ (ROM) 13aと、入力画像データがインターレース信号である場合に参照するOSテーブルメモリ (ROM) 13bとを備え、映像信号種別検出部10により検出された入力画像データの信号種別に応じてOSテーブルメモリ (ROM) 13a, 13bのいずれかを切り換え参照して、画像データの強調変換処理を行うようにしている。

【0068】

また、OSテーブルメモリ (ROM) 13b内のOSパラメータは、OSテーブルメモリ (ROM) 13a内のOSパラメータより小さい値である。これは、上述したように、インターレース信号をI/P変換処理した場合に画像輪郭部で生じる偽信号が強調されて

50

目立つことを抑制するために、入力画像データがインターレース信号である場合には、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に比べて、画像データに対する強調変換度合いを小さくする必要があるためである。

【0069】

なお、ここでは、それぞれのOSパラメータを、それぞれ個別に設けられたOSテーブルメモリ(ROM)13a, 13bに格納しているが、単一のOSテーブルメモリ(ROM)の異なるテーブル領域にそれぞれのOSパラメータを格納しておき、制御CPU12Bからの切換制御信号に応じて、参照するテーブル領域を適応的に切り換えることにより、OSパラメータを切換選択して、強調変換データを求めるように構成してもよい。

10

【0070】

このような構成では、上述したように、映像信号種別検出部10により、たとえばプログレッシブ信号が検出されると、映像信号種別検出部10から制御CPU12Bに対し、プログレッシブ信号を検出したことが通知される。この場合には、I/P変換部11によるI/P変換処理は行われず、入力画像データはそのまま強調変換部14Bに入力される。

【0071】

このとき、制御CPU12Bにより強調変換手段としての強調変換部14Bに対して、入力画像データに対する強調変換処理が指示される。この場合、強調変換部14Bは、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ(Current Data)と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ(Previous Data)との比較結果(階調遷移)に対応する(すなわち、その比較結果により指定される)OSパラメータを、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)13aから読み出し、このOSパラメータを用いて線形補完等の演算を施すことで、液晶コントローラ16に出力する強調変換データが求められる。なお、この強調変換データは、液晶表示パネル17が所定期間内においてこれから表示するM番目のフレームの入力画像データにより定められる透過率に到達可能なデータである。

20

【0072】

これにより、入力画像データがプログレッシブ信号の場合には、液晶画素が所定期間内において入力画像データの定める透過率となるように表示駆動されるので、液晶表示パネル17の光学応答特性を補償して、残像や尾引きのない高画質の画像表示が行われる。

30

【0073】

これに対し、映像信号種別検出部10により、インターレース信号が検出されると、制御CPU12BによりI/P変換部11が制御され、I/P変換部11によってインターレース信号の入力画像データに対するI/P変換処理が行われ、擬似的なプログレッシブ信号に変換された上で、強調変換部14Bに入力される。

【0074】

またこのとき、制御CPU12Bにより強調変換部14Bに対して、I/P変換処理された画像データに対する強調変換処理が指示される。この場合、強調変換部14Bは、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ(Current Data)と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ(Previous Data)との比較結果(階調遷移)に対応する(すなわち、その比較結果により指定される)OSパラメータを、入力画像データがインターレース信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)13bから読み出し、このOSパラメータを用いて線形補完等の演算を施すことで、液晶コントローラ16に出力する強調変換データが求められる。なお、この強調変換データは、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に、OSテーブルメモリ(ROM)13aを参照して求められた強調変換データに比べて、その強調変換度合いが小さくなっている。

40

【0075】

これにより、入力画像データがインターレース信号の場合には、液晶表示パネル17の光学応答特性を補償して、残像や尾引きの発生を抑えつつ、I/P変換処理によって発生

50

する不所望な偽信号が強調されることによる画質劣化を抑制して、高画質の画像表示が行われる。

【0076】

このように、実施形態2では、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に用いるOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ(ROM)13aと、入力画像データがインターレース信号である場合に用いるOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ(ROM)13bとを備え、OSテーブルメモリ(ROM)13b内のOSパラメータを、OSテーブルメモリ(ROM)13a内のOSパラメータより小さい値とし、前記検出されたプログレッシブ信号又はインターレース信号に応じてOSテーブルメモリ(ROM)13a, 13bのいずれかより読み出されたOSパラメータを用いて、強調変換データを求めるようにしたので、入力画像データの信号種別に応じた適切な強調変換処理を画像データに施すことができる。10

(実施形態3)

図4は図1の構成に温度センサを追加し、OSテーブルメモリ(ROM)13を参照して得られるOSパラメータと、入力画像データの信号種別及び装置内温度に応じた乗算係数を用いて、画像データに対する強調変換処理を行わせる場合の実施形態3を示す図である。

【0077】

図4に示す液晶表示装置では、OSテーブルメモリ(ROM)13に、上記同様に、入力画像データがプログレッシブ信号の場合に最適化されたOSパラメータ(強調変換パラメータ)が格納されており、信号種別検出手段としての映像信号種別検出部10による信号種別検出データと温度検出手段としての温度センサ20による温度検出データとに応じた後述の乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ 、 $\beta_1 \sim \beta_4$ を用いて入力画像データに対する強調変換を行わせるようにしている。20

【0078】

ここで、OSテーブルメモリ(ROM)13には、上述したように、表示データ数が8ビットの256階調である場合、256の全ての階調に対するOSパラメータ(実測値)を持っていてもよいが、たとえば図16に示したように、32階調毎の9つの代表階調についての $9 \times 9$ のOSパラメータ(実測値)のみを記憶しておき、他の階調に対する強調変換データは、上記実測値から線形補完等の演算で求めるように構成することで、OSテーブルメモリ(ROM)13の記憶容量を抑制することができる。30

【0079】

本実施形態の強調変換部14Cは、図2と同様の構成により実現され、OSテーブルメモリ(ROM)13から読み出されたOSパラメータと、信号種別及び液晶表示パネル17の温度に応じた乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ 、 $\beta_1 \sim \beta_4$ とを用いて、液晶表示パネル17の温度依存特性を含む光学応答特性を補償するための強調変換データを求めて、液晶コントローラ16に出力することができる。ここで、入力画像データがプログレッシブ信号の場合の乗算係数は $\alpha_1 \sim \alpha_4$ とし、入力画像データがインターレース信号の場合の乗算係数は $\beta_1 \sim \beta_4$ とする。ただし、 $\beta_1 < \alpha_1$ 、 $\beta_2 < \alpha_2$ 、 $\beta_3 < \alpha_3$ 、 $\beta_4 < \alpha_4$ である。40

【0080】

すなわち、温度センサ20からの温度検出データを、たとえば15°C以下、15°Cより大きく25°C以下、25°Cより大きく35°C以下、35°Cより大きい場合の4段階の温度範囲に分けて、入力画像データがプログレッシブ信号であるとき、たとえば装置内温度が15°C以下である場合は乗算係数 $\alpha_1$  ( $> \alpha_2$ )、15°Cより大きく25°C以下である場合は乗算係数 $\alpha_2$  ( $> \alpha_3$ )、25°Cより大きく35°C以下である場合は乗算係数 $\alpha_3$  ( $> \alpha_4$ )、35°Cより大きい場合は乗算係数 $\alpha_4$  ( $= 1$ )とし、入力画像データがインターレース信号であるとき、たとえば装置内温度が15°C以下である場合は乗算係数 $\beta_1$  ( $> \beta_2$ )、15°Cより大きく25°C以下である場合は乗算係数 $\beta_2$  ( $> \beta_3$ )、25°Cより大きく35°C以下である場合は乗算係数 $\beta_3$  ( $> \beta_4$ )、35°Cより大きい場合は乗算係数 $\beta_4$  ( $< 1$ )とするものについて説明するが、乗算係数は3段階以下或いは5段階以50

上の温度範囲に対応したものとしてもよいことは言うまでもない。

【0081】

なお、これらの乗算係数  $\alpha_1 \sim \alpha_4$ 、 $\beta_1 \sim \beta_4$  は、液晶表示パネル 17 の光学応答特性の実測値から予め得られたものである。これにより、入力画像データがインターレース信号の場合は、プログレッシブ信号の場合よりも小さな強調変換度合いで画像データの強調変換を行うことができ、I/P 変換処理によって発生する不所望な偽信号が強調されることによる画質劣化を抑制しつつ、液晶表示パネル 17 の光学応答特性（温度依存特性を含む）を補償して、残像や尾引きのない高品位な画像表示を行うことが可能となる。

【0082】

また、温度センサ 20 は、その本来の目的から液晶表示パネル 17 内に設けることが望ましいが、これは構造上困難であるため、液晶表示パネル 17 にできる限り近い場所に設置すればよい。また、温度センサ 20 は、1 個に限らず複数個とし、液晶表示パネル 17 の各部位に対応して配置させるようにしてもよい。複数の温度センサ 20 を設けた場合には、それぞれの温度センサ 20 からの検出結果を平均した値を温度検出データとして用いてよいし、変化の大きいいずれかの温度センサ 20 からの検出結果を温度検出データとして用いてよい。

10

【0083】

このような構成では、上述したように、映像信号種別検出部 10 によりたとえばプログレッシブ信号が検出されると、映像信号種別検出部 10 から制御 CPU 12C に対し、プログレッシブ信号を検出したことが通知される。この場合には、I/P 変換部 11 による I/P 変換処理は行われず、入力画像データはそのまま強調変換部 14C に入力される。

20

【0084】

このとき、制御 CPU 12C により強調変換手段としての強調変換部 14C に対して、入力画像データに対する強調変換処理が指示される。この場合、上述したように、演算部 14d により、これから表示する M 番目のフレームの入力画像データ (Current Data) と、フレームメモリ 15 に格納された M-1 番目のフレームの入力画像データ (Previous Data) とが比較され、その比較結果 (階調遷移) に対応する (すなわち、その比較結果により指定される) OS パラメータが OS テーブルメモリ (ROM) 13 から読み出されて強調演算データが求められる。そして、減算器 14a によってその強調演算データとこれから表示する M 番目のフレームの入力画像データとの差分データが求められる。

30

【0085】

このとき、制御 CPU 12C には温度センサ 20 からの温度検出データが取り込まれており、制御 CPU 12C によりその温度検出データに応じた乗算係数  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  のいずれかが切り換え選択される。ここで、温度検出データがたとえば 15°C 以下である場合は乗算係数  $\alpha_1$  ( $> \alpha_2$ ) となり、15°C より大きく 25°C 以下である場合は乗算係数  $\alpha_2$  ( $> \alpha_3$ ) となり、25°C より大きく 35°C 以下である場合は乗算係数  $\alpha_3$  ( $> \alpha_4$ ) となり、35°C より大きい場合は乗算係数  $\alpha_4$  (= 1) となる。

【0086】

温度検出データに応じて、これらの乗算係数  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  のいずれかが制御 CPU 12C により切り換えられると、乗算器 14b により前記差分データに対していずれかの乗算係数  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  が乗算され、加算器 14c によってその乗算されたデータとこれから表示する M 番目のフレームの入力画像データとが加算され、その加算されたデータが強調変換データとして液晶コントローラ 16 に与えられる。これにより、入力画像データがプログレッシブ信号の場合には、液晶表示パネル 17 の温度が変化しても、液晶表示パネル 17 の光学応答特性（温度依存特性を含む）を補償して、残像や尾引きのない高画質の画像表示が行われる。

40

【0087】

これに対し、映像信号種別検出部 10 により、インターレース信号が検出されると、制御 CPU 12C により I/P 変換部 11 が制御され、I/P 変換部 11 によってインターレース信号の入力画像データに対する I/P 変換処理が行われ、擬似的なプログレッシブ

50

信号に変換された上で、強調変換部14Cに入力される。

【0088】

またこのとき、制御CPU12Cにより強調変換部14Cに対して、I/P変換処理された画像データに対する強調変換処理が指示される。この場合、上述したように、演算部14dにより、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ(�Current Data)と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ(�Previous Data)とが比較され、その比較結果(階調遷移)に対応する(すなわち、その比較結果により指定される)OSパラメータがOSテーブルメモリ(ROM)13から読み出されて強調演算データが求められる。そして、減算器14aによってその強調演算データとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとの差分データが求められる。

10

【0089】

このとき、制御CPU12Cには温度センサ20からの温度検出データが取り込まれており、制御CPU12Cによりその温度検出データに応じた乗算係数 $\beta_1 \sim \beta_4$ のいずれかが切り換え選択される。ここで、温度検出データがたとえば15°C以下である場合は乗算係数 $\beta_1 (> \beta_2)$ となり、15°Cより大きく25°C以下である場合は乗算係数 $\beta_2 (> \beta_3)$ となり、25°Cより大きく35°C以下である場合は乗算係数 $\beta_3 (> \beta_4)$ となり、35°Cより大きい場合は乗算係数 $\beta_4 (< 1)$ となる。

【0090】

温度検出データに応じて、これらの乗算係数 $\beta_1 \sim \beta_4$ のいずれかが制御CPU12Cにより切り換えられると、乗算器14bにより前記差分データに対していずれかの乗算係数 $\beta_1 \sim \beta_4$ が乗算され、加算器14cによってその乗算されたデータとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとが加算され、その加算されたデータが強調変換データとして液晶コントローラ16に与えられる。

20

【0091】

ここで、入力画像データがインターレース信号の場合には、 $\beta_1 < \alpha_1$ 、 $\beta_2 < \alpha_2$ 、 $\beta_3 < \alpha_3$ 、 $\beta_4 < \alpha_4$ であるため、液晶表示パネル17の温度が変化しても、液晶表示パネル17の光学応答特性(温度依存特性を含む)を補償して、残像や尾引きの発生を抑えつつ、I/P変換処理によって発生する不所望な偽信号が強調されることによる画質劣化を抑制して、高画質の画像表示が行われる。

30

【0092】

このように、実施形態3では、温度センサ20による温度検出データに応じた、入力画像データがプログレッシブ信号の場合の乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ と、インターレース信号の場合の乗算係数 $\beta_1 \sim \beta_4$ とを用いて、画像データに対する強調変換度合いを可変制御するようにしたので、入力画像データの信号種別及び装置内温度に応じた適切な強調変換処理を画像データに施すことが可能となり、高画質の画像表示を行わせることができる。

(実施形態4)

図5は図4のOSテーブルメモリ(ROM)を入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、画像データの強調変換に用いるOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ(ROM)と、入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、画像データの強調変換に用いるOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ(ROM)とを個別に設けた構成とし、装置内温度に応じた乗算係数を用いて画像データに対する強調変換度合いを可変する場合の実施形態4を示す図、図6は図5のOSテーブルメモリ(ROM)を参照して得られるOSパラメータと温度センサによる温度検出データに応じた乗算係数とを用いて強調変換データを求める場合を説明するための図である。

40

【0093】

図5に示す液晶表示装置では、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)13aと、入力画像データがインターレース信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)13bとを備え、前記検出されたプログレッシブ信号又はインターレース信号に応じてOSテーブルメモリ(ROM)13a、13bのいずれかを切り換え参照するとともに、温度センサ20による温度検出データに応

50

じた後述の乗算係数  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  を用いて入力画像データに対する強調変換を行わせるよう にしている。

【0094】

また、OSテーブルメモリ(ROM)13b内のOSパラメータは、OSテーブルメモリ(ROM)13a内のOSパラメータより小さい値である。これは、上述したように、I/P変換処理後の画像データに対する強調変換によって、表示画像の輪郭部で生じるちらつきノイズ(偽信号)等が強調されて目立つのを抑制するために、入力画像データがインターレース信号の場合には、画像データに対する強調変換度合いを、入力画像データがプログレッシブ信号の場合よりも小さくする必要があるためである。

10

【0095】

なお、ここでは、それぞれのOSパラメータを、それぞれ個別に設けられたOSテーブルメモリ(ROM)13a, 13bに格納しているが、単一のOSテーブルメモリ(ROM)の異なるテーブル領域にそれぞれのOSパラメータを格納しておき、制御CPU12Dからの切換制御信号に応じて、参照するテーブル領域を適応的に切り換えることにより、OSパラメータを切換選択して、強調変換データを求めるように構成してもよい。

【0096】

また、OSテーブルメモリ(ROM)13a, 13bには、上述したように、表示データ数が8ビットの256階調である場合、256の全ての階調に対するOSパラメータ(実測値)を持っていてもよいが、たとえば図16に示したように、32階調毎の9つの代表階調についての9×9のOSパラメータ(実測値)のみを記憶しておき、その他の階調に対する強調変換データは、上記実測値から線形補完等の演算で求めるように構成することで、OSテーブルメモリ(ROM)13の記憶容量を抑制することができる。

20

【0097】

本実施形態の強調変換部14Dは、図2と同様の構成により実現され、入力信号種別に応じてOSテーブルメモリ(ROM)13a, 13bのいずれかより読み出されたOSパラメータと、液晶表示パネル17の温度に応じた乗算係数は $\alpha_1 \sim \alpha_4$ とを用いて、液晶表示パネル17の温度依存特性を含む光学応答特性を補償するための強調変換データを求めて、液晶コントローラ16に出力することができる。

【0098】

すなわち、温度センサ20からの温度検出データを、たとえば15℃以下、15℃より大きく25℃以下、25℃より大きく35℃以下、35℃より大きい場合の4段階の温度範囲に分けて、たとえば装置内温度が15℃以下である場合は乗算係数 $\alpha_1 (> \alpha_2)$ 、15℃より大きく25℃以下である場合は乗算係数 $\alpha_2 (> \alpha_3)$ 、25℃より大きく35℃以下である場合は乗算係数 $\alpha_3 (> \alpha_4)$ 、35℃より大きい場合は乗算係数 $\alpha_4 (= 1)$ とするものについて説明するが、乗算係数は3段階以下或いは5段階以上の温度範囲に対応したものとしてもよいことは言うまでもない。

30

【0099】

なお、これらの乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ は、液晶表示パネル17の光学応答特性の実測値から予め得られたものである。これにより、入力画像データがインターレース信号の場合は、プログレッシブ信号の場合よりも小さな強調変換度合いで画像データの強調変換を行うことができ、I/P変換処理によって発生する不所望な偽信号が強調されることによる画質劣化を抑制しつつ、液晶表示パネル17の光学応答特性(温度依存特性を含む)を補償して、残像や尾引きのない高品位な画像表示が行われる。

40

【0100】

また、温度センサ20は、その本来の目的から液晶表示パネル17内に設けることが望ましいが、これは構造上困難であるため、液晶表示パネル17にできる限り近い場所に設置すればよい。また、温度センサ20は、1個に限らず複数個とし、液晶表示パネル17の各部位に対応して配置させるようにしてもよい。複数の温度センサ20を設けた場合には、それぞれの温度センサ20からの検出結果を平均した値を温度検出データとして用いてもよいし、変化の大きいいずれかの温度センサ20からの検出結果を温度検出データと

50

して用いてもよい。

【0101】

このような構成では、上述したように、映像信号種別検出部10によりたとえばプログレッシブ信号が検出されると、映像信号種別検出部10から制御CPU12Dに対し、プログレッシブ信号を検出したことが通知される。この場合には、I/P変換部11によるI/P変換処理は行われず、入力画像データはそのまま強調変換部14Dに入力される。

【0102】

このとき、制御CPU12Dにより強調変換手段としての強調変換部14Dに対して、入力画像データに対する強調変換処理が指示される。この場合、図6に示すように、制御CPU12Dからのパラメータ切換制御信号によりOSテーブルメモリ(ROM)13aを参照するように指示される。そして、演算部14dにより、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ(Current Data)と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ(Previous Data)との比較結果(階調遷移)に対応する(すなわち、その比較結果により指定される)OSパラメータがOSテーブルメモリ(ROM)13aから読み出されて強調演算データが求められる。そして、減算器14aによってその強調演算データとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとの差分データが求められる。

10

【0103】

このとき、制御CPU12Dには温度センサ20からの温度検出データが取り込まれており、制御CPU12Dによりその温度検出データに応じた乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ のいずれかを切り換えるための係数切換制御信号が強調変換部14Dに与えられる。ここで、温度検出データがたとえば15°C以下である場合は乗算係数 $\alpha_1 (> \alpha_2)$ となり、15°Cより大きく25°C以下である場合は乗算係数 $\alpha_2 (> \alpha_3)$ となり、25°Cより大きく35°C以下である場合は乗算係数 $\alpha_3 (> \alpha_4)$ となり、35°Cより大きい場合は乗算係数 $\alpha_4 (= 1)$ となる。

20

【0104】

温度検出データに応じて、これらの乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ のいずれかが制御CPU12Dからの係数切換制御信号により切り換えられると、乗算器14bにより前記差分データに對していずれかの乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ が乗算され、加算器14cによってその乗算されたデータとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとが加算され、その加算されたデータが強調変換データとして液晶コントローラ16に与えられる。これにより、入力画像データがプログレッシブ信号の場合には、液晶表示パネル17の温度が変化しても、液晶表示パネル17の光学応答特性(温度依存特性を含む)を補償して、残像や尾引きのない高画質の画像表示が行われる。

30

【0105】

これに対し、映像信号種別検出部10により、インターレース信号が検出されると、制御CPU12DによりI/P変換部11が制御され、インターレース信号の入力画像データに対するI/P変換処理が行われ、擬似的なプログレッシブ信号に変換された上で、強調変換部14Dに入力される。

40

【0106】

またこのとき、制御CPU12Dにより強調変換部14Dに対して、I/P変換処理された画像データに対する強調変換処理が指示される。この場合、制御CPU12Dからのパラメータ切換制御信号によりOSテーブルメモリ(ROM)13bを参照するように指示される。そして、演算部14dにより、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ(Current Data)と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ(Previous Data)との比較結果(階調遷移)に対応する(すなわち、その比較結果により指定される)OSパラメータがOSテーブルメモリ(ROM)13bから読み出されて強調演算データが求められる。そして、減算器14aによってその強調演算データとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとの差分データが求められる。

50

## 【0107】

このとき、制御CPU12Dには温度センサ20からの温度検出データが取り込まれており、制御CPU12Dからはその温度検出データに応じた乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ のいずれかを切り換え選択するための係数切換制御信号が強調変換部14Dに与えられる。ここで、温度検出データがたとえば15°C以下である場合は乗算係数 $\alpha_1$  ( $> \alpha_2$ ) となり、15°Cより大きく25°C以下である場合は乗算係数 $\alpha_2$  ( $> \alpha_3$ ) となり、25°Cより大きく35°C以下である場合は乗算係数 $\alpha_3$  ( $> \alpha_4$ ) となり、35°Cより大きい場合は乗算係数 $\alpha_4$  (=1) となる。

## 【0108】

温度検出データに応じてこれらの乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ のいずれかが制御CPU12Dからの係数切換制御信号により切り換えられると、乗算器14bにより前記差分データに対していずれかの乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ が乗算され、加算器14cによってその乗算されたデータとこれから表示するM番目のフレームの入力画像データとが加算され、その加算されたデータが強調変換データとして液晶コントローラ16に与えられる。

10

【0109】

ここで、入力画像データがインターレース信号の場合には、上述したように、OSテーブルメモリ(ROM)13b内のOSパラメータがOSテーブルメモリ(ROM)13a内のOSパラメータより小さい値であるため、液晶表示パネル17の温度が変化しても、液晶表示パネル17の光学応答特性(温度依存特性を含む)を補償して、残像や尾引きの発生を抑えつつ、I/P変換処理によって発生する不所望な偽信号が強調されることによる画質劣化を抑制して、高画質の画像表示が行われる。

20

【0110】

このように、実施形態4では、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)13aと、入力画像データがインターレース信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)13bとを備え、前記検出されたプログレッシブ信号又はインターレース信号に応じてOSテーブルメモリ(ROM)13a, 13bのいずれかより読み出されたOSパラメータを用いるとともに、温度センサ20による温度検出データに応じた乗算係数 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ を用いて入力画像データに対する強調変換度合いを可変制御するようにしたので、入力画像データの信号種別及び装置内温度に応じた適切な強調変換処理を画像データに施すことが可能となり、高画質の画像表示を行わせることができる。

30

## (実施形態5)

図7は入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、複数の温度範囲のそれぞれに対応したOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ(ROM)と、入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、複数の温度範囲のそれぞれに対応したOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ(ROM)とを個別に設けた構成とした場合の実施形態5を示す図、図8は図7の制御CPUの詳細を説明するための図、図9は図7のOSテーブルメモリ(ROM)を入力画像データの信号種別及び装置内温度に応じて切り換え選択する動作を説明するための図である。

40

## 【0111】

図7に示すように、実施形態5では、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)131～134と、入力画像データがインターレース信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)135～138とを設けている。そして、入力画像データがインターレース信号であるかプログレッシブ信号であるかの信号種別を検出し、その信号種別と温度センサ20からの温度検出データによって得られる装置内温度とに応じて、OSテーブルメモリ(ROM)131～138のいずれかを切り換え参照し、画像データに対する強調変換処理を行うようにしている。

## 【0112】

ここで、入力画像データがインターレース信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)135～138内のOSパラメータは、入力画像データがプログレッシブ信

50

号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)131～134内のOSパラメータより小さい値である。これは、上述したように、I/P変換処理後の画像データに対する強調変換によって、表示画像の輪郭部で生じるちらつきノイズ(偽信号)等が強調されて目立つのを抑制するために、入力画像データがインターレース信号である場合には、入力画像データがプログレッシブ信号の場合よりも、画像データに対する強調変換度合いを小さくする必要があるためである。

#### 【0113】

なお、ここでは、それぞれのOSパラメータを、それぞれ個別に設けられたOSテーブルメモリ(ROM)131～138に格納しているが、単一のOSテーブルメモリ(ROM)の異なるテーブル領域にそれぞれのOSパラメータを格納しておき、制御CPU12Eからの切換制御信号に応じて、参照するテーブル領域を適応的に切り換えることにより、OSパラメータを切換選択して、強調変換データを求めるように構成してもよい。

10

#### 【0114】

また、OSテーブルメモリ(ROM)131～138には、上述したように、表示データ数が8ビットの256階調である場合、256の全ての階調に対するOSパラメータ(実測値)を持っていてもよいが、たとえば図16に示したように、32階調毎の9つの代表階調についての9×9のOSパラメータ(実測値)のみを記憶しておき、その他の階調に対する強調変換データは、上記実測値から線形補完等の演算で求めるように構成することで、OSテーブルメモリ(ROM)131～138の記憶容量を抑制することができる。

20

#### 【0115】

さらに、温度センサ20は、その本来の目的から液晶表示パネル17内に設けることが望ましいが、これは構造上困難であるため、液晶表示パネル17にできる限り近い場所に設置すればよい。また、温度センサ20は、1個に限らず複数個とし、液晶表示パネル17の各部位に対応して配置させるようにしてもよい。複数の温度センサ20を設けた場合には、それぞれの温度センサ20からの検出結果を平均した値を温度検出データとして用いてもよいし、変化の大きいかの温度センサ20からの検出結果を温度検出データとして用いてもよい。

#### 【0116】

ここで、各OSテーブルメモリ(ROM)131～138は、図9に示すように、温度センサ20からの温度検出データに応じて切り換え参照されるようになっている。ここでは、装置内温度がたとえば15℃以下、15℃より大きく25℃以下、25℃より大きく35℃以下、35℃より大きい場合の4段階の温度範囲に対応させて、各OSテーブルメモリ(ROM)131～138を設けた構成としているが、3段階以下或いは5段階以上の温度範囲に対応したOSパラメータを用意してもよいことは言うまでもない。

30

#### 【0117】

このような温度センサ20の温度検出データに応じて各OSテーブルメモリ(ROM)131～138の切り換え選択を指示する制御CPU12Eの構成を、図8により説明する。すなわち、制御手段としての制御CPU12Eは、閾値判別部12a、制御信号出力部12cを有している。

40

#### 【0118】

閾値判別部12aは、温度センサ20からの温度検出データを受け取ると、たとえば求め決められた所定の切換温度(閾値温度)Th1、Th2、Th3とを比較する。ここでは、切換温度(閾値温度)Th1、Th2、Th3はたとえば15℃、25℃、35℃であり、装置内温度が15℃以下であるか、15℃より大きく25℃以下であるか、25℃より大きく35℃以下であるか、35℃より大きいかの判別結果を出力する。

#### 【0119】

制御信号出力部12cは、映像信号種別検出部10によるインターレース信号又はプログレッシブ信号のいずれかの信号種別の検出結果と、閾値判別部12aによる判別結果とに応じた切換制御信号を出力する。すなわち、映像信号種別検出部10からの信号種別の

50

検出結果と閾値判別部12aによる判別結果とを受け取ると、その信号種別と温度検出データとに応じて、OSテーブルメモリ(ROM)131～138のいずれを参照させるかを切換制御信号で指示する。

【0120】

この場合、制御信号出力部12cは、たとえば入力画像データがプログレッシブ信号の場合「0」、インターレース信号の場合「1」とする識別データと、たとえば温度センサ20からの温度検出データが15℃以下の場合「00」、15℃より大きく25℃以下の場合「01」、25℃より大きく35℃以下の場合「10」、35℃より大きい場合「11」とする識別データとを組み合わせることにより、3ビットの切換制御信号で8個の各OSテーブルメモリ(ROM)131～138のいずれを参照して、画像データの強調変換を行うかの指示を行うことができる。

10

【0121】

このような構成では、上述したように、映像信号種別検出部10によりたとえばプログレッシブ信号が検出されると、映像信号種別検出部10から制御CPU12Eに対し、プログレッシブ信号を検出したことが通知される。この場合には、I/P変換部11によるI/P変換処理は行われず、入力画像データはそのまま強調変換部14Eに入力される。

【0122】

このとき、制御CPU12Eにより強調変換手段としての強調変換部14Eに対して、入力画像データに対する強調変換処理が指示される。この場合、閾値判別部12aからの温度検出データが15℃以下であるか、15℃より大きく25℃以下であるか、25℃より大きく35℃以下であるか、35℃より大きいかの判別結果に応じて、制御信号出力部12cにより、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)131～134のいずれかを選択指示するための切換制御信号が出力される。

20

【0123】

ここで、温度センサ20からの温度検出データがたとえば15℃以下である場合、OSテーブルメモリ(ROM)131を参照するように指示され、15℃より大きく25℃以下である場合、OSテーブルメモリ(ROM)132を参照するように指示され、25℃より大きく35℃以下である場合、OSテーブルメモリ(ROM)133を参照するように指示され、35℃より大きい場合、OSテーブルメモリ(ROM)134を参照するように指示される。

30

【0124】

そして、その指示を受けた強調変換部14Eにより、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ(Current Data)と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ(Previous Data)との比較結果(階調遷移)に対応する(すなわち、その比較結果により指定される)OSパラメータが、前記選択指示されたOSテーブルメモリ(ROM)131～134のいずれかから読み出され、その読み出されたOSパラメータに基づいて強調変換データが求められ、液晶コントローラ16に与えられる。これにより、入力画像データがプログレッシブ信号の場合には、液晶表示パネル17の温度が変化しても、液晶表示パネル17の光学応答特性(温度依存特性を含む)を補償して、残像や尾引きのない高画質の画像表示が行われる。

40

【0125】

これに対し、映像信号種別検出部10により、インターレース信号が検出されると、制御CPU12EによりI/P変換部11が制御され、インターレース信号の入力画像データに対するI/P変換処理が行われ、擬似的なプログレッシブ信号に変換された上で、強調変換部14Eに入力される。

【0126】

またこのとき、上述したように、閾値判別部12aからの温度検出データが15℃以下であるか、15℃より大きく25℃以下であるか、25℃より大きく35℃以下であるか、35℃より大きいかの判別結果に応じて、制御信号出力部12cにより、入力画像データ

50

タがインターレース信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)135～138のいずれかを選択指示するための切換制御信号が出力される。

【0127】

ここで、温度センサ20からの温度検出データがたとえば15℃以下である場合、OSテーブルメモリ(ROM)135を参照するように指示され、15℃より大きく25℃以下である場合、OSテーブルメモリ(ROM)136を参照するように指示され、25℃より大きく35℃以下である場合、OSテーブルメモリ(ROM)137を参照するように指示され、35℃より大きい場合、OSテーブルメモリ(ROM)138を参照するように指示される。

【0128】

10

そして、その指示を受けた強調変換部14Eにより、これから表示するM番目のフレームの入力画像データ(Current Data)と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ(Previous Data)との比較結果(階調遷移)に対応する(すなわち、その比較結果により指定される)OSパラメータが、前記選択指示されたOSテーブルメモリ(ROM)135～138のいずれかから読み出され、その読み出されたOSパラメータに基づいて強調変換データが求められ、液晶コントローラ16に与えられる。

【0129】

20

ここで、入力画像データがインターレース信号の場合には、上述したように、OSテーブルメモリ(ROM)135～138内のOSパラメータが、対応するOSテーブルメモリ(ROM)131～134内のOSパラメータより小さい値であるため、液晶表示パネル17の温度が変化しても、液晶表示パネル17の光学応答特性(温度依存特性を含む)を補償して、残像や尾引きの発生を抑えつつ、I/P変換処理によって発生する不所望な偽信号が強調されることによる画質劣化を抑制して、高画質の画像表示が行われる。

【0130】

30

このように、実施形態5では、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、温度センサ20からの温度検出データに応じた複数のOSテーブルメモリ(ROM)131～134と、入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、温度センサ20からの温度検出データに応じた複数のOSテーブルメモリ(ROM)135～138とを設け、入力画像データがインターレース信号であるかプログレッシブ信号であるかの信号種別と、温度センサ20からの温度検出データによって得られる装置内温度とに応じて、OSテーブルメモリ(ROM)131～138のいずれかを切り換え参照し、画像データに対する強調変換を行うようにしたので、入力信号種別及び装置内温度に対応した適切な強調変換処理を画像データに施すことが可能となり、高画質の画像表示を行わることができる。

(実施形態6)

図10は入力画像データがプログレッシブ信号である場合とインターレース信号である場合とでOSパラメータを共用した場合の実施形態6を示す図、図11は図10の制御CPUの詳細を示す図、図12は図10のOSテーブルメモリ(ROM)を入力画像データの信号種別及び装置内温度に応じて切り換え選択する動作を説明するための図である。

【0131】

40

図10に示すように、実施形態6では、図7に示したOSテーブルメモリ(ROM)131～138のうち、たとえば入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する4個のOSテーブルメモリ(ROM)131～134を、入力画像データがインターレース信号である場合にも参照できるようにし、映像信号種別検出部10による信号種別及び温度センサ20による装置内温度に応じて、OSテーブルメモリ(ROM)131～134のいずれかを切り換え参照し、画像データに対する強調変換処理を行うようにしている。

【0132】

このように、入力画像データの信号種別及び装置内温度の検出データに応じて、参照するOSテーブルメモリ(ROM)131～134の切り換え制御を行う制御CPU12F

50

は、図11に示す構成となっている。すなわち、制御CPU12Fは、閾値判別部12a、制御信号出力部12b、信号種別演算式格納部12e、演算部12fを有している。

### 【0133】

閾値判別部12aは、演算部12fにより演算が施された温度データと、予め決められた所定の切換温度（閾値温度）Th1, Th2, Th3とを比較する。ここで、Th1, Th2, Th3は、たとえば15°C, 25°C, 35°Cである。制御信号出力部12bは、閾値判別部12aによる比較結果に応じて、強調変換手段としての強調変換部14Fに対しいずれのOSテーブルメモリ（ROM）131～134を選択して参照させるかを指示するための切換制御信号を生成する。

### 【0134】

信号種別演算式格納部12eには、入力画像データの信号種別毎に決められた所定値を、温度センサ20による温度検出データに対して加減算する等の演算式が格納されている。演算部12fは、映像信号種別検出部10により検出された信号種別のデータに応じ、信号種別演算式格納部12eから読み出された演算式を用いて、温度センサ20による温度検出データに補正演算を施す。

10

### 【0135】

このような構成では、たとえば図12に示すように、入力画像データがプログレッシブ信号である場合、温度センサ20で検出された装置内温度が切換温度Th1（=15°C）以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ（ROM）131を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

20

### 【0136】

また、温度センサ20で検出された装置内温度が切換温度Th1（=15°C）より大きく且つ切換温度Th2（=25°C）以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ（ROM）132を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ（ROM）132に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

### 【0137】

さらに、温度センサ20で検出された装置内温度が切換温度Th2（=25°C）より大きく且つ切換温度Th3（=35°C）以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ（ROM）133を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ（ROM）133に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

30

### 【0138】

そしてまた、温度センサ20で検出された装置内温度が切換温度Th3（=35°C）より大きければ、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ（ROM）134を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ（ROM）134に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

40

### 【0139】

一方、入力画像データがインターレース信号である場合は、上述したように、インターレース信号をI/P変換処理する際に画像輪郭部等で生じるちらつきノイズやジャギー等の偽信号が過強調されないように、入力画像データがインターレース信号である場合における画像データの強調変換度合いを、入力画像データがプログレッシブ信号である場合より小さくする必要がある。そのため、その強調変換の度合いを補正するために、演算部12fでは信号種別演算式格納部12eより読み出された演算式を用いて、温度センサ20による温度検出データに対し所定の演算（ここでは、たとえば5°C分を加算）を施した上で、閾値判別部12aに出力する。なお、ここでの加算は、5°Cに限らず、4°C以下又は6°C以上であってもよく、液晶表示パネル17の光学応答特性に応じて任意に設定すれば

50

よい。

【0140】

これによって、入力画像データがインターレース信号である場合、温度センサ20で検出された装置内温度が10℃以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)131を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)131に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0141】

また、温度センサ20で検出された装置内温度が10℃より大きく且つ20℃以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)132を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)132に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

10

【0142】

さらに、温度センサ20で検出された装置内温度が20℃より大きく且つ30℃以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)133を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)133に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

20

【0143】

そしてまた、温度センサ20で検出された装置内温度が30℃より大きければ、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)134を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)134に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

30

【0144】

このように、実施形態6では、温度センサ20による温度検出データに所定の演算を施した上で、予め決められた所定の切換温度Th1, Th2, Th3と比較し、OSパラメータを切り換えるための切換制御信号を生成している。すなわち、入力画像データがプログレッシブ信号である場合と、入力画像データがインターレース信号である場合とで、参照するOSテーブルメモリ(ROM)131～134を切り替え選択する切換温度(装置内温度)を適宜可変するようにしたので、いずれの信号種別の入力画像データに対しても、OSテーブルメモリ(ROM)131～134を共用して強調変換処理を施すことが可能であり、入力画像データの信号種別毎にOSテーブルメモリ(ROM)を別個に設ける場合に比べ、メモリの記憶容量を抑制することができる。

40

【0145】

また、同一温度条件下において、入力画像データがインターレース信号である場合には、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に用いるOSパラメータより小さい値のOSパラメータを用いて、画像データの強調変換を行うことが可能となるため、インターレース信号をI/P変換処理する際に画像輪郭部等で生じるちらつきノイズやジャギー等の偽信号が強調されて画質が劣化することを抑制することができる。

40

【0146】

なお、各温度範囲に対応した複数のOSパラメータを、それぞれ個別に設けられたOSテーブルメモリ(ROM)131～134に格納しているが、単一のOSテーブルメモリ(ROM)の異なるテーブル領域に格納しておき、制御CPU12Fからの切換制御信号に応じて、参照するテーブル領域を適応的に切り換えることにより、OSパラメータを切換選択して、強調変換データを求めるように構成してもよいことは言うまでもない。

【0147】

また、OSテーブルメモリ(ROM)131～134には、上述したように、表示データ数が8ビットの256階調である場合、256の全ての階調に対するOSパラメータ(

50

実測値)を持っていてもよいが、たとえば図16に示したように、32階調毎の9つの代表階調についての9×9のOSパラメータ(実測値)のみを記憶しておき、その他の階調に対する強調変換データは、上記実測値から線形補完等の演算で求めるように構成することで、OSテーブルメモリ(ROM)131～134の記憶容量を抑制することができる。

【実施形態7】

図13は図10の制御CPUとして別の構成を備えた場合の実施形態7を示す図である。

【0148】

実施形態7における制御CPU12Gは、図13に示すように、入力画像データの信号種別毎に決められた所定の切換温度(閾値温度)のデータが格納されている信号種別閾値温度データ格納部12iと、入力画像データの信号種別に応じて、信号種別閾値温度データ格納部12iから読み出された切換温度Th1, Th2, Th3と、温度センサ20による温度検出データとを比較する閾値判別部12jと、この閾値判別部12jによる比較結果に応じ、強調変換部14Fに対してOSテーブルメモリ(ROM)131～134のいずれかを選択して参照させるための切換制御信号を生成する制御信号出力部12bとを有している。

【0149】

このような構成では、入力画像データがプログレッシブ信号である場合は、温度センサ20で検出された装置内温度が切換温度Th1(=15°C)以下であれば、制御CPU12Gは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)131を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)131に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0150】

また、温度センサ20で検出された装置内温度が切換温度Th1(=15°C)より大きく且つ切換温度Th2(=25°C)以下であれば、制御CPU12Gは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)132を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)132に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0151】

さらに、温度センサ20で検出された装置内温度が切換温度Th2(=25°C)より大きく且つ切換温度Th3(=35°C)以下であれば、制御CPU12Gは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)133を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)133に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0152】

そしてまた、温度センサ20で検出された装置内温度が切換温度Th3(=35°C)より大きければ、制御CPU12Gは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)134を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)134に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0153】

一方、入力画像データがインターレース信号である場合は、上述したように、インターレース信号をI/P変換処理する際に画像輪郭部等で生じるちらつきノイズやジャギー等の偽信号が過強調されないように、同一条件下における画像データの強調変換度合いを、入力画像データがプログレッシブ信号である場合より小さくする必要がある。そのため、その強調変換の度合いを補正するために、入力画像データがインターレース信号である場合は、閾値判別部12jでは信号種別閾値温度データ格納部12iより読み出された切換温度Th'1(<Th1), Th'2(<Th2), Th'3(<Th3)を用いて、温度センサ20による温度検出データの比較判別を行い、その結果を制御信号出力部12b

10

20

30

40

50

に出力する。

【0154】

これによって、入力画像データがインターレース信号である場合は、温度センサ20で検出された装置内温度が $T_{h'}1$  ( $= 10^{\circ}\text{C}$ ) 以下であれば、制御CPU12Gは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)131を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)131に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0155】

また、温度センサ20で検出された装置内温度が $T_{h'}1$  ( $= 10^{\circ}\text{C}$ ) より大きく且つ切換温度 $T_{h'}2$  ( $= 20^{\circ}\text{C}$ ) 以下であれば、制御CPU12Gは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)132を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)132に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

10

【0156】

さらに、温度センサ20で検出された装置内温度が $T_{h'}2$  ( $= 20^{\circ}\text{C}$ ) より大きく且つ切換温度 $T_{h'}3$  ( $= 30^{\circ}\text{C}$ ) 以下であれば、制御CPU12Gは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)133を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)133に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

20

【0157】

そしてまた、温度センサ20で検出された装置内温度が $T_{h'}3$  ( $= 30^{\circ}\text{C}$ ) より大きければ、制御CPU12Gは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)134を選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)134に格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

20

【0158】

このように、実施形態7では、入力画像データの信号種別毎に定められた切換温度(閾値温度)を用いて温度センサ20による温度検出データの比較判別を行うことにより、参照すべきOSテーブルメモリ(ROM)134を選択させるための切換制御信号を生成している。すなわち、入力画像データがプログレッシブ信号である場合と、入力画像データがインターレース信号である場合とで、参照するOSテーブルメモリ(ROM)131～134を切り替え選択する切換温度(装置内温度)を適宜可変するようにしたので、いずれの信号種別の入力画像データに対しても、OSテーブルメモリ(ROM)131～134を共用して強調変換処理を施すことが可能であり、入力画像データの信号種別毎にOSテーブルメモリ(ROM)を別個に設ける場合に比べ、メモリの記憶容量を抑制することができる。

30

【0159】

また、同一温度条件下において、入力画像データがインターレース信号である場合には、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に用いるOSパラメータより小さい値のOSパラメータを用いて、画像データの強調変換を行うことが可能となるため、インターレース信号をI/P変換処理する際に画像輪郭部等で生じるちらつきノイズやジャギー等の偽信号が強調されて画質が劣化することを抑制することができる。

40

(実施形態8)

図14は入力画像データがプログレッシブ信号の場合とインターレース信号の場合とで、一部のOSパラメータのみを共用した場合の実施形態8を示す図である。

【0160】

図14に示すように、実施形態8では、入力画像データがプログレッシブ信号である場合及びインターレース信号である場合のいずれにおいても共用して参照されるOSテーブルメモリ(ROM)13c～13eに加えて、入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)13aと、入力画像データがインターレ

50

ース信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)13bとを設け、これらOSテーブルメモリ(ROM)13a～13eを、入力信号種別毎に定められる切換温度に従って切り換え参照し、画像データに強調変換を施す構成としている。

【0161】

ここで、それぞれの専用のOSテーブルメモリ(ROM)13a、13bには、たとえば常温より大きい場合において、画像データの強調変換に用いるOSパラメータが格納されている。また、OSテーブルメモリ(ROM)13a～13eを、信号種別毎に定められる切換温度に従って切り換え参照させる場合、図11(又は図13)で説明した制御CPU12F(又は12G)からの切換制御信号によって行わせることができる。

10

【0162】

このような構成では、入力画像データがプログレッシブ信号である場合、温度センサ20で検出された装置内温度が15℃以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)13cを選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)13cに格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

20

【0163】

また、温度センサ20で検出された装置内温度が15℃より大きく且つ25℃以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)13dを選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)13dに格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

20

【0164】

さらに、温度センサ20で検出された装置内温度が25℃より大きく且つ35℃以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)13eを選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)13eに格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

30

【0165】

そしてまた、温度センサ20で検出された装置内温度が35℃より大きければ、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)13aを選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)13aに格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0166】

一方、入力画像データがインターレース信号である場合は、温度センサ20で検出された装置内温度が10℃以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)13cを選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)13cに格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

40

【0167】

また、温度センサ20で検出された装置内温度が10℃より大きく且つ20℃以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)13dを選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)13dに格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

50

【0168】

さらに、温度センサ20で検出された装置内温度が20℃より大きく且つ30℃以下であれば、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)13eを選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)13eに格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの

強調変換処理を行う。

【0169】

そしてまた、温度センサ20で検出された装置内温度が30℃より大きければ、制御CPU12Fは強調変換部14Fに対し、OSテーブルメモリ(ROM)13bを選択して参照するように指示する。これによって、強調変換部14FはOSテーブルメモリ(ROM)13bに格納されているOSパラメータを用いて、入力画像データの強調変換処理を行う。

【0170】

このように、実施形態8では、入力画像データがプログレッシブ信号及びインターレース信号である場合のそれぞれに対して共用するOSテーブルメモリ(ROM)13c～13eに加えて、入力画像データがプログレッシブ信号の場合に参照する専用のOSテーブルメモリ(ROM)13aと、入力画像データがインターレース信号の場合に参照する専用のOSテーブルメモリ(ROM)13bとを設け、これらOSテーブルメモリ(ROM)13a～13eを、入力信号種別毎に定められる切換温度(装置内温度)に応じて切り換え参照し、画像データに対する強調変換を行う構成としたので、OSテーブルメモリ(ROM)13c～13eを共用して適切な強調変換処理を施すことが可能となる。

【0171】

なお、各信号種別及び各温度範囲に対応した複数のOSパラメータを、それぞれ個別に設けられたOSテーブルメモリ(ROM)13a～13eに格納しているが、単一のOSテーブルメモリ(ROM)の異なるテーブル領域に格納しておき、制御CPU12F(又は12G)からの切換制御信号に応じて、参照するテーブル領域を適応的に切り換えることにより、強調変換パラメータを切換選択して、強調変換データを求めるように構成してもよい。

20

【0172】

また、OSテーブルメモリ(ROM)13a～13eには、上述したように、表示データ数が8ビットの256階調である場合、256の全ての階調に対するOSパラメータ(実測値)を持っていてもよいが、たとえば図16に示したように、32階調毎の9つの代表階調についての9×9のOSパラメータ(実測値)のみを記憶しておき、その他の階調に対する強調変換データは、上記実測値から線形補完等の演算で求めるように構成することで、OSテーブルメモリ(ROM)13a～13eの記憶容量を抑制することができる。

30

【0173】

なお、上記各実施形態では、一例として、例えば、画像データの1フレーム(1コマ)の画像全体を、画像データの1フレーム期間(例えば、16.7ms e c)に渡って書き込み走査する駆動方法、すなわち、1垂直期間(1フレームの期間)が1垂直表示期間と一致する駆動方法を液晶表示装置が採用した場合を例にして説明したが、これに限るものではない。例えば、1フレーム期間を画像を表示する期間(画像表示期間)と暗表示(例えば、黒表示)する期間(暗表示期間)とに分割する駆動方法を液晶表示装置が採用してもよい。

40

【0174】

また、上記各実施形態では、1フレーム前の入力画像データと現フレームの入力画像データとの組み合わせに応じた強調変換データを液晶コントローラ16に出力する場合を例にして説明したが、これに限るものではない。例えば、1フレーム前の入力画像データだけではなく、1フレームよりも前の入力画像データ(例えば、2フレーム前の入力画像データなど)をも参照して、強調変換データを決定してもよい。いずれの場合であっても、少なくとも1フレーム前の入力画像データを参照して強調変換データを決定すれば、同様の効果が得られる。ただし、より以前の入力画像データを参照して強調変換データを決定するためには、より大きな記憶容量のフレームメモリが必要になる。したがって、記憶容量の削減が求められる場合には、上記各実施形態のように、各フレームの入力画像データのうち、1フレーム前の入力画像データと現フレームの入力画像データとのみを参照して

50

、強調変換データを決定することが望まれる。

【0175】

さらに、上記各実施形態では、1フレーム前の入力画像データを参照して強調変換データを液晶コントローラ16に出力しているが、実際に入力された、1フレーム前の入力画像データに代えて、1フレーム前の入力画像データの書き込みによって、液晶パネルの画素が実際に到達している階調レベルを予測し、当該予測値を、上記1フレーム前の画像データ(Previous Data)として参照してもよい。なお、この場合であっても、到達階調予測のために、1フレーム前の入力画像データが参照される。いずれの場合であっても、少なくとも1フレーム前の入力画像データと現フレームの入力画像データとに基づいて、強調変換データを決定すれば、同様の効果が得られる。

10

【0176】

なお、上記各実施形態では、強調変換部(14A～14F)が、OSテーブルメモリ(ROM13～13e・131～138)に格納されたOSパラメータ(強調変換パラメータ)を参照して強調変換する場合を例にして説明したが、これに限るものではない。例えば、強調変換部は、M番目のフレームの入力画像データ(Current Data)と、フレームメモリ15に格納されたM-1番目のフレームの入力画像データ(Previous Data)とを変数とする2次元関数f(Current Data, Previous Data)などの関数によって、液晶表示パネル(17)の光学応答特性を補償する強調変換データを算出してもよい。

【0177】

また、上記各実施形態では、映像信号種別検出部(10)、I/P変換部(11)、制御CPU(12A～12G)、強調変換部(14A～14F)、フレームメモリ(15)がいずれもハードウェアの場合を例にして説明したが、コンピュータ(CPU)などの演算手段が、図示しない記憶装置(メモリなど)に格納されたプログラムを実行して同様の動作を行うことによって、これらの部材を実現してもよい。当該プログラムは、例えば、当該プログラムを記録した記録媒体を配布したり、あるいは、有線または無線の伝送路など、種々の伝送路を介して伝送したりすることによって配布され、上記コンピュータに実行される。

20

【産業上の利用可能性】

【0178】

プログレッシブスキャンによって画像表示を行う液晶表示装置であればよく、また、このような表示装置を搭載しているパーソナルコンピュータ、テレビジョン受信機等の身近な機器に限らず、計測機器、医療機器、産業機器全般等にも適用可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0179】

【図1】本発明の液晶表示装置の実施形態1を説明するための図である。

【図2】図1のOSテーブルメモリ(ROM)を参照して得られるOSパラメータと入力信号種別に応じて与えられる乗算係数とを用いて液晶表示パネルに供給する強調変換データを求める場合を説明するための図である。

【図3】入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)と、入力画像データがインターレース信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)とを個別に設けた場合の実施形態2を示す図である。

40

【図4】図1の構成に温度センサを追加し、OSテーブルメモリ(ROM)を参照して得られるOSパラメータと、入力画像データの信号種別及び装置内温度に応じた乗算係数を用いて、画像データに対する強調変換処理を行わせる場合の実施形態3を示す図である。

【図5】図4のOSテーブルメモリ(ROM)を入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照するOSテーブルメモリ(ROM)と、入力画像データがインターレース信号である場合に参照するOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ(ROM)とを個別に設けた構成とし、装置内温度に応じた乗算係数を用いて画像データに対する強調変換度合いを可変する場合の実施形態4を示す図である。

【図6】図5のOSテーブルメモリ(ROM)を参照して得られるOSパラメータと温度

50

センサによる温度検出データに応じた乗算係数とを用いて強調変換データを求める場合を説明するための図である。

【図7】入力画像データがプログレッシブ信号である場合に参照する、複数の温度範囲のそれぞれに対応したOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ(ROM)と、入力画像データがインターレース信号である場合に参照する、複数の温度範囲のそれぞれに対応したOSパラメータが格納されたOSテーブルメモリ(ROM)とを個別に設けた構成とした場合の実施形態5を示す図である。

【図8】図7の制御CPUの詳細を説明するための図である。

【図9】図7のOSテーブルメモリ(ROM)を入力画像データの信号種別及び装置内温度に応じて切り換え選択する動作を説明するための図である。

10

【図10】入力画像データがプログレッシブ信号である場合とインターレース信号である場合とでOSパラメータを共用した場合の実施形態6を示す図である。

【図11】図10の制御CPUの詳細を示す図である。

【図12】図10のOSテーブルメモリ(ROM)を入力画像データの信号種別及び装置内温度に応じて切り換え選択する動作を説明するための図である。

【図13】図10の制御CPUとして別の構成を備えた場合の実施形態7を示す図である。

。【図14】入力画像データがプログレッシブ信号の場合とインターレース信号の場合とで、一部のOSパラメータのみを共用した場合の実施形態8を示す図である。

【図15】従来の液晶表示装置の一構成例を示す図である。

20

【図16】図15のOSテーブルメモリ(ROM)に格納されているOSパラメータの一例を示す図である。

【図17】図15の制御CPUの一構成例を示す図である。

【図18】図15のOSテーブルメモリ(ROM)を装置内温度に応じて切り換え選択する動作を説明するための図である。

【図19】図15の液晶表示装置におけるオーバーシュート駆動を説明するための図である。

【図20】従来のI/P変換処理を説明するための図である。

【図21】図20のI/P変換処理によって表示画像の輪郭位置がフレーム毎に変化してしまうことを説明するための図である。

30

【符号の説明】

【0180】

10 映像信号種別検出部(信号種別検出手段)

11 I/P変換部(I/P変換手段)

12 A～12G 制御CPU(制御手段)

12 a 閾値判別部

12 b, 12 c 制御信号出力部

12 e 信号種別演算式格納部

12 f 演算部

12 i 信号種別閾値温度データ格納部

40

12 j 閾値判別部

13, 13 a～e, 13 1～13 8 OSテーブルメモリ(ROM)

14 A～14 F 強調変換部(強調変換手段)

15 フレームメモリ

16 液晶コントローラ

17 液晶表示パネル

20 温度センサ(温度検出手段)

【要約】

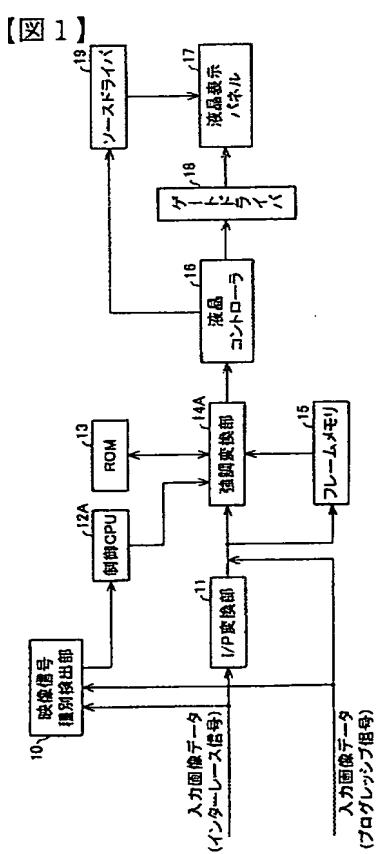
【課題】 液晶表示パネルの光学応答特性を補償するように、入力画像データに対する強調変換を行うとともに、インターレース方式の映像信号がI/P変換処理される際に画像

50

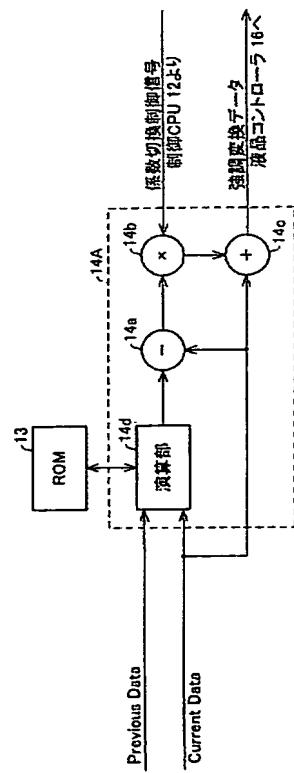
輪郭部等で生じる不所望なフレーム毎の変化（偽信号）が強調されてしまうことを抑制することで、高画質の画像表示を行う。

【解決手段】 映像信号種別検出部10によりインターレース信号が検出されると、I/P変換部11によりインターレース信号がI/P変換処理された上で、強調変換部14Aに出力される。強調変換部14Aでは、画像データに対する強調変換を行うことにより、液晶表示パネルの光学応答特性を補償する。このとき、I/P変換処理された画像データに対する強調変換度合いを、プログレッシブ信号として入力された画像データに対する強調変換度合いより小さくし、不所望な偽信号が強調されて画質が劣化することを抑制する。

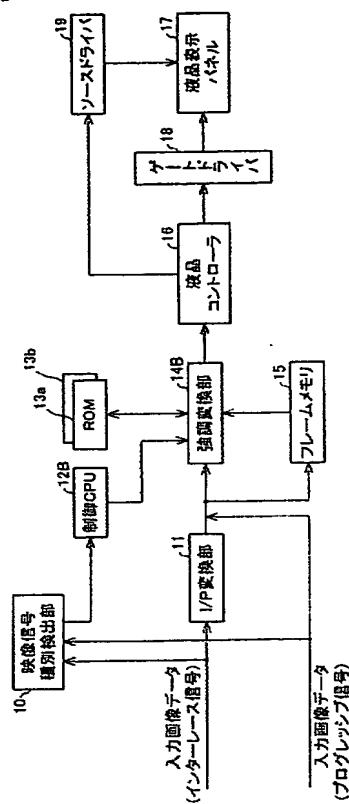
【選択図】 図1



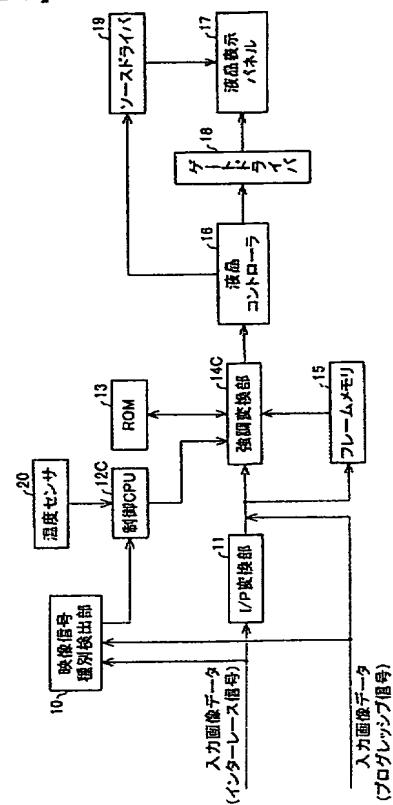
【図2】



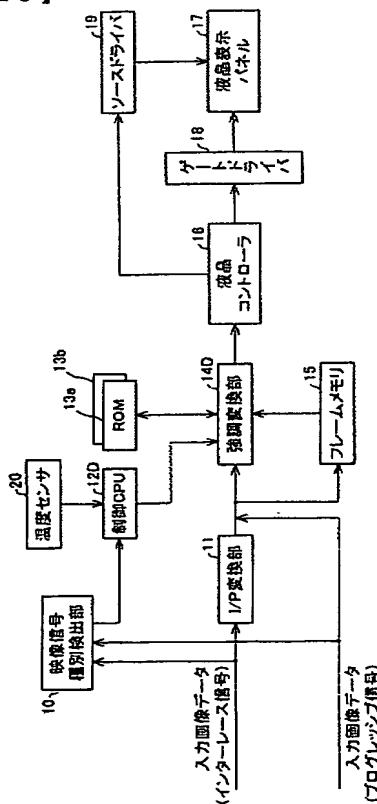
【図 3】



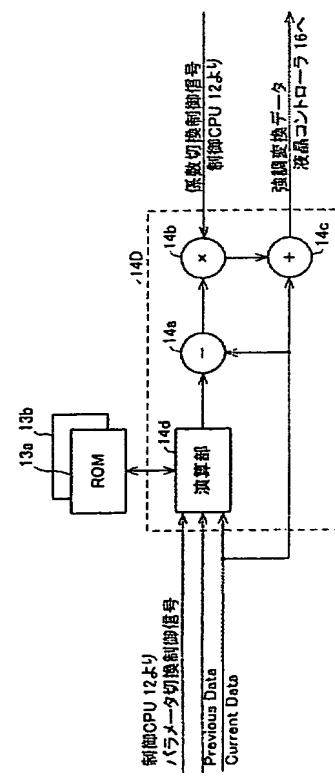
【図 4】



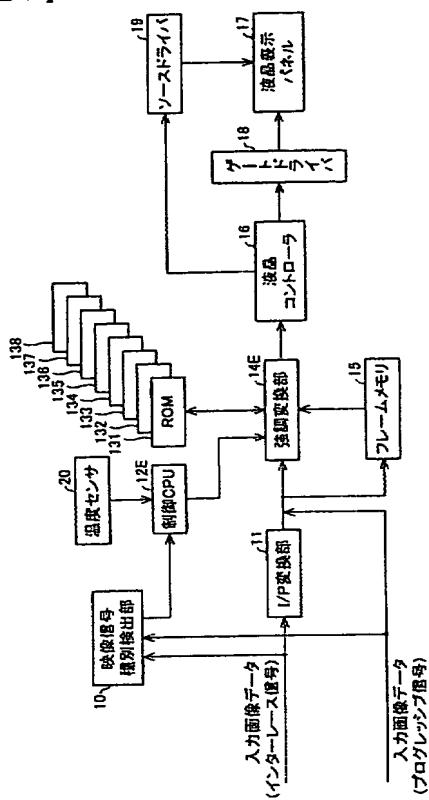
【図 5】



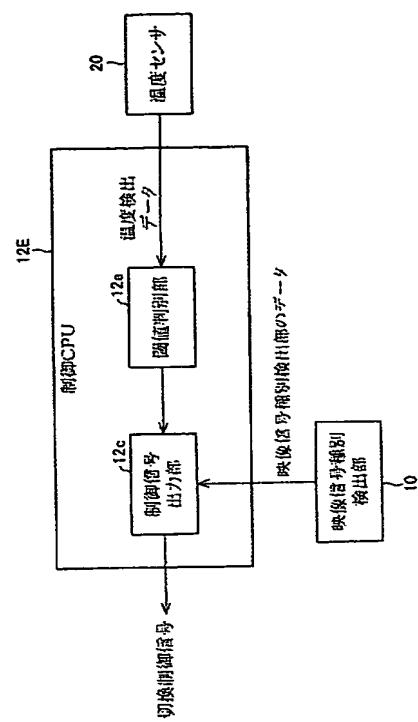
【図 6】



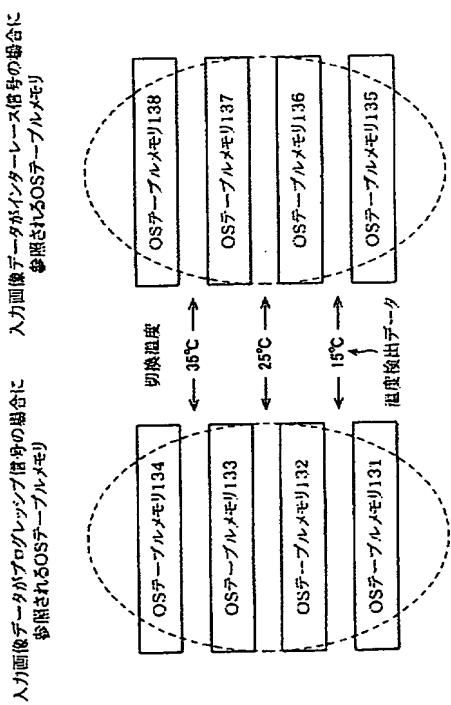
〔図7〕



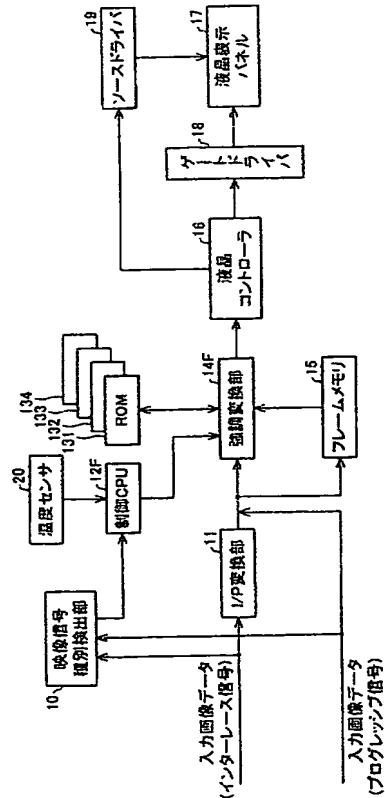
[图 8]



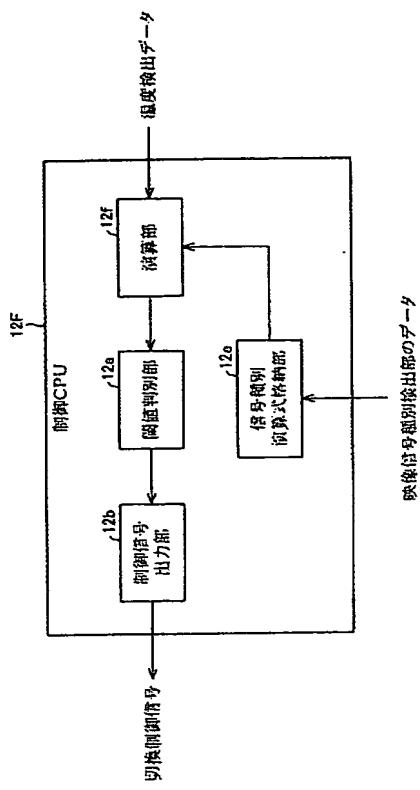
[ 9 ]



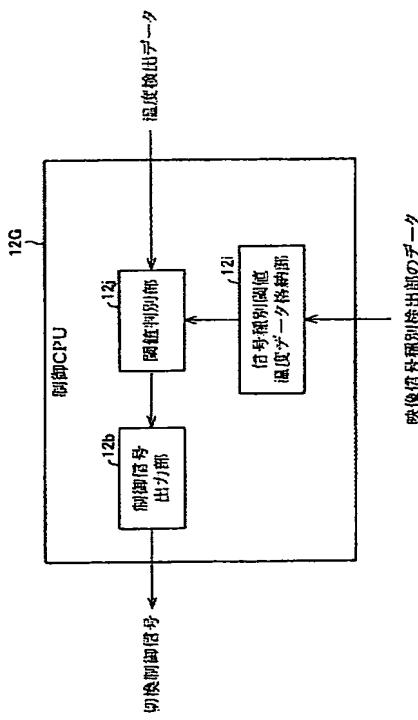
[四] 10



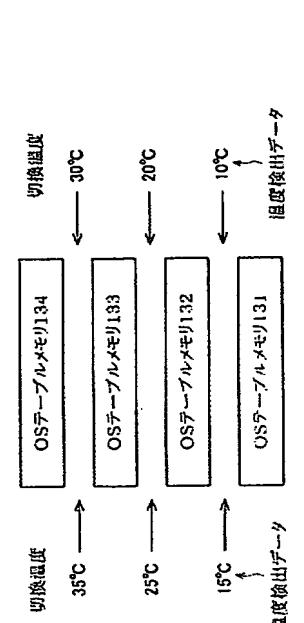
### 【図11】



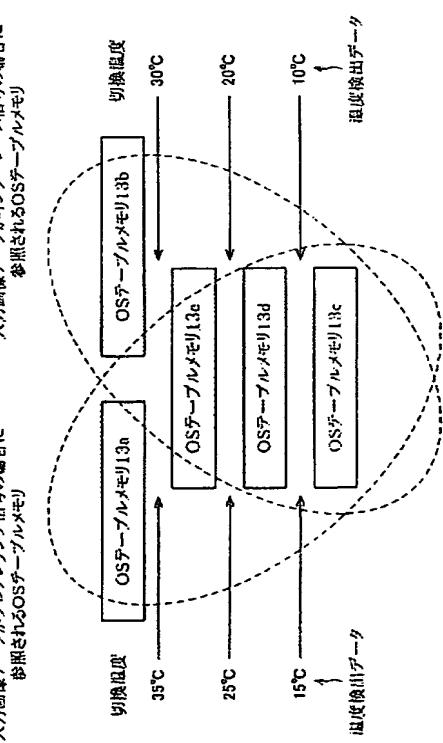
[図13]



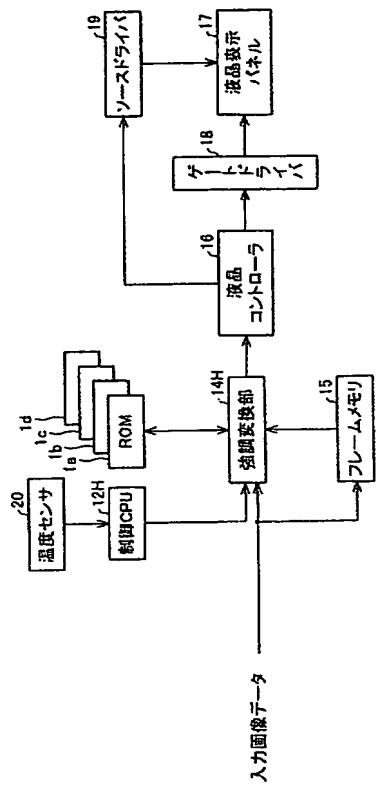
【図12】



[図14]



### 【図 15】

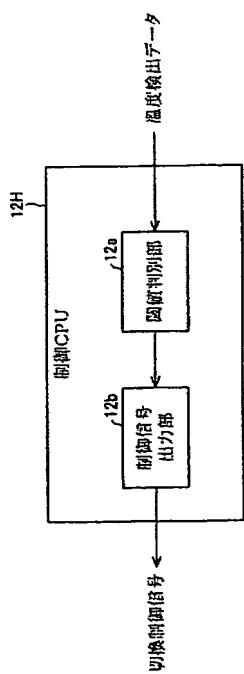


### 【図16】

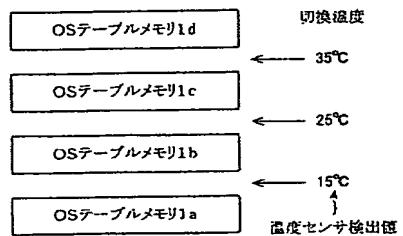
現フレームデータ

	0	32	64	96	128	160	192	224	255
0	0	51	118	165	194	214	230	242	255
32	0	32	120	159	183	206	226	240	255
64	0	12	64	110	150	182	209	234	255
96	0	0	48	96	140	175	204	232	255
128	0	0	43	81	128	167	201	232	255
160	0	0	35	66	117	160	196	229	255
192	0	0	2	56	105	152	192	227	255
224	0	0	0	50	85	139	180	224	255
255	0	0	0	0	44	75	136	181	215

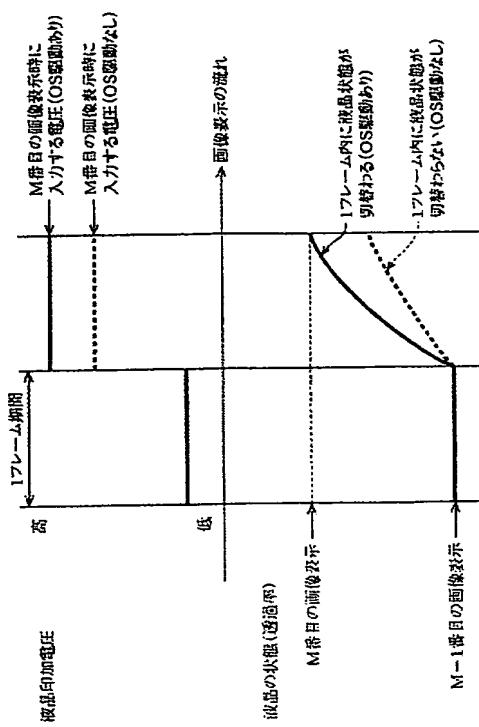
[図17]



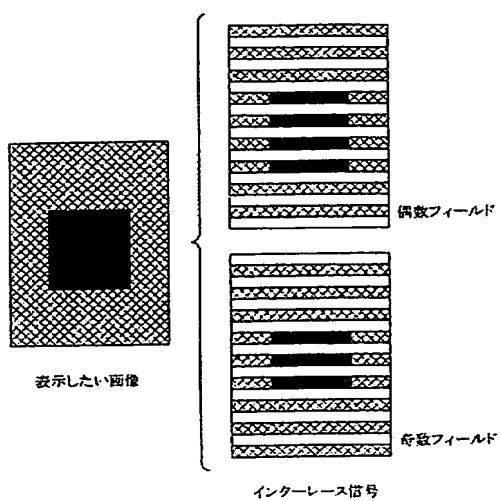
【図18】



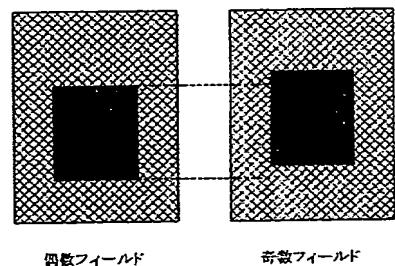
【図 19】



【図 20】



【図 21】



---

フロントページの続き

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2003-018500 (JP, A)  
特開2003-143556 (JP, A)  
特開2001-343625 (JP, A)  
特開2003-078856 (JP, A)  
特開2003-172915 (JP, A)  
特開平07-020828 (JP, A)  
特開平07-121143 (JP, A)  
特開平04-288589 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G02F 1/133 505  
G09G 3/36